THE

PAÑCHASIDDHÂNTIKÂ

THE ASTRONOMICAL WORK

OF

VARÂHA MIHIRA.

THE TEXT, EDITED WITH AN ORIGINAL COMMENTARY IN SANSKRIT AND AN ENGLISH TRANSLATION AND INTRODUCTION

BY

G. THIBAUT, PH. D.

AND

MAHÂMAHOPÂDHYÂYA SUDHÂKARA DVIVEDÎ.

PRINTED BY E. J. LAZARUS AND CO., AT THE MEDICAL HALL PRESS, BENARES.

1889.

TO

F. MAX MÜLLER K. M.

A TOKEN

OF ADMIRATION

AND

REGARD.

PREFACE.

There is some reason to fear that the feeling of any one who may examine in detail this edition and translation of Varâha Mihira's astronomical work will, in the first place, be wonder at the boldness of the editors. I am indeed fully conscious that on the imperfect materials at our disposal an edition in the strict sense of the word cannot be based, and that what we are able to offer at present deserves no other name but that of a first attempt to give a general idea of the contents of the Pañchasiddhântikâ. It would, in these circumstances, possibly have been wiser to delay an edition of the work until more correct Manuscripts have been discovered. Two considerations, however, in the end induced us no longer to keep back the results, however imperfect, of our long continued endeavours to restore and elucidate the text of the Pañchasiddhântikâ. In the first place we were encouraged by the consideration that texts of purely mathematical or astronomical contents may, without great disadvantages, be submitted to a much rougher and bolder treatment than texts of other kinds. What interests us in these works, is almost exclusively their matter, not either their general style or the particular words employed; and the peculiar nature of the subject often enables us to restore with nearly absolute certainty the general meaning of passages the single words of which are past trustworthy emendation. And, in the second place, we feel convinced that even from that part of the Pañchasiddhântikâ which we are able to explain more is to be learned about the early history of Sanskrit Astronomy than from any other work which has come down to our time.

Imperfect and fragmentary as text and translation are, we may assert at any rate that, in our endeavours to overcome the quite unusual obstacles, which the corrupt and bare text of the Pañchasiddhântikâ opposes to the interpreter, we have spared no trouble. The time and thought, devoted to the present volume, would, I may say without exaggeration, have amply sufficed for the editing and explaining of twenty times the amount of text presenting only normal difficulties. This I mention, not of course in order to extol what we have been able to do, but only as an excuse for what we see ourselves obliged to leave undone.

Next to the lamentable state of the text as appearing in the two Manuscripts at our disposal, the greatest disadvantage under which we laboured was the absence of a Commentary. Commentaries can be hardly done without in the case of any Sanskrit astronomical work; much less so, when the text, as that of the Pañchasiddhântikâ, describes many mathematical pro-

cesses more or less diverging from those commonly employed. Commentaries probably existed formerly, and possibly exist even now; but we have failed to procure any. The Commentary published in the present volume is an entirely original composition by my Collaborator. A mere translation of the text with notes would, indeed, have sufficed for the European reader: we however, wished to make the results of our labour accessible to Paṇḍits also who understand no English. And a full ṭîkâ giving full demonstrations in the ordinary Hindû style will, in many cases, be useful to the European student also.

The right hand columns of the text give the emended text; the left hand columns the text of the better one of our two Manuscripts which we thought advisable to exhibit in extenso. Some remarks on the Manuscripts and the mode of emendation of the text will be found at the end of the Introduction.

As this preface is signed by myself only, I may, I think, here acknowledge—in a somewhat more explicit way than the mere association of names on the title page is capable of doing—the great obligations under which I am to my collaborator Paṇḍit Mahâmohopâdhyâya Sudhâkara Dvivedî. His constant assistance was altogether indispensable to me, and all the more welcome as among the Jyautishas of my acquaintance I know of no other, fully equal to work of this kind and at the same time equally ready to devote himself to a task which in certain aspects is so entirely unremunerative. I may express the hope that the Paṇḍit, who is already so well know[n by] his efforts to spread a knowledge of modern higher Mathematics among his countrymen, will continue to devote a part at least of his learning and talents to the elucidation of the ancient history of science in this country.

I further wish to express my best thanks to the Bombay Government and to Professor R. G. Bhandarkar, who with great liberality have allowed me the use, for lengthened periods of time, of all those Manuscripts in their charge which I required for the present edition. Nor must I omit to record my obligations to Professor G. Buehler to whose activity, when in charge of the search for Sanskrit Manuscripts in parts of the Bombay Presidency, we are indebted for the discovery of the two Manuscripts on which this edition is based.

G. THIBAUT.

ALLÂHABÂD:

15th December, 1888.

INTRODUCTION.

The Pañchasiddhântikâ by Varâha Mihira occupies a marked position of its own in Indian astronomical literature. As a rule works treating of that branch of science claim either to be directly revealed, as *f. i.* the Sûrya Siddhânta in that form which has come down to our time; or else to base in all essential points on some older work of divine origin, as *f. i.* the Siddhântas by Brahmagupta and Bhâskarâchârya, both of which are reproductions, however greatly amplified and improved, of an old Paitâmaha Siddhânta. One of the consequences of this is, that these works claim for themselves direct or derived infallibility, propound their doctrines in a calmly dogmatic tone, and either pay no attention whatever to views diverging from their own, or else refer to such only occasionally, and mostly in the tone of contemptuous depreciation. The latter attitude is assumed *f. i.* by Brahmagupta who indeed devotes a special chapter to the task of reviewing those astronomical systems which were opposed to the teaching of the Brahma Siddhânta, but who would have rendered that part of his work much more valuable and interesting, had he been less anxious to criticize and ridicule than to impart information. The astronomical writers, it is true, therein only exemplify a general mental tendency which displays itself in almost every department of Hindû Literature; but mere dogmatic assertion appears more than ordinarily misplaced in an exact science like astronomy, and the absence of all appreciative reference to the views of preceding authors is particularly vexatious, when we have to do with a branch of Hindû Learning which shows clear traces of having been remodelled under the influence of Greek teaching.

To the general rule the Pañchasiddhântikâ forms a striking exception. As far as we can judge at present, Varâha Mihira was the only one among Hindû writers on astronomy who thought it worth while to give an exposition of all the more important forms of astronomical doctrine which were current at his time. Not that he was unable to judge of the relative value of the systems which offered themselves to his examination; for, as we shall see further on, he knew very well in what order of merit the five Siddhântas whose teaching he summarizes are to be arranged. But he seems ready to acknowledge that even inferior systems deserve a certain amount of attention, as long as they continue to occupy in certain circles a position of authority; and he appears not to be altogether incapable of taking a purely intellectual interest in examining the various, more or less perfect, methods which may be applied to the solution of scientific problems. At the same time he seems to have no hesitation to acknowledge the connexion of the

modern phase of Hindû astronomy with Greek science. Although not directly stating that the Hindûs learned from the Greeks, he at any rate mentions certain facts and points of doctrine which suggest the dependence of Indian astronomy on the science of Alexandria; and, as we know already from his astrological writings, he freely employs terms of undoubted Greek origin. The Pañchasiddhântikâ thus becomes an invaluable source for him who wishes to study Hindû astronomy from the only point of view which can claim the attention of the modern scholar, *viz.* the historical one.

Regarding its form the Pañchasiddhântikâ belongs to the class of the so-called karaṇagranthas *i. e.* compendious astronomical treatises which do not set forth the theory of the subject at comparative length as the Siddhântas do, but merely supply a set of concise—and often only approximately correct—rules which suffice for the speedy performance of all the more important astronomical calculations. It however contains a few chapters whose contents lie outside the limits of a mere karaṇa and resemble the corresponding chapters of the best known Siddhântas; notably the chapter which describes the general constitution of the universe, and the 15th chapter called Jyotishopanishad. And it of course decidedly distinguishes itself from all ordinary karaṇas by the fact that it does not base on any one particular Siddhânta, but undertakes to reproduce the more important doctrines of five different Siddhântas.

These five Siddhântas, named by Varâha Mihira in the first chapter, are the Paitâmaha, Vâsishṭha, Romaka, Pauliśa and Saura Siddhântas. Varâha Mihira there also states his view as to their order in importance, assigning the first place to the Sûrya Siddhânta, placing next the Romaka and Pauliśa Siddhântas as about equally correct, and declaring the two remaining works to be greatly inferior to the three mentioned. In agreement with this estimate very different amounts of space are allotted to the individual Siddhântas in the body of the work, the Sûrya Siddhânta and Pauliśa Siddhânta being treated at some length, next to these the Romaka, and very little attention being paid to the Paitâmaha Siddhânta, and, although this is a point somewhat difficult to decide, to the Vasishṭha Siddhânta.

In addition to the general character of the five Siddhântas, this difference of treatment is owing to a special cause, mentioned by Varâha Mihira in the first chapter *viz.* his wish to devote the Pañchasiddhântikâ chiefly to the task of setting forth the calculation of solar eclipses, the most difficult problem attacked by Hindû astronomers. The Paitâmaha Siddhânta at any rate was altogether incapable of furnishing any rules to that end; and so perhaps also the old Vasishṭha Siddhânta.

I now proceed shortly to discuss the teaching of each of the five Siddhântas as represented by Varâha Mihira. This, however, requires the preliminary settlement of two questions.

In the first place we must attempt to ascertain with accuracy which chapters of the Pañchasiddhântikâ are devoted to each of the five works in question.—This is a task beset by considerable difficulties, as we have no commentary to assist us, and as the indications to be met with in the text as well as in the colophons of the chapters, as exhibited by the two Manuscripts at our disposal, do not, in all cases, enable us to arrive at definite conclusions.

I begin with those chapters, fortunately constituting the majority, which allow themselves to be referred to their respective sources with confidence.—The very short twelfth chapter is, in its colophon, called Paitâmaha Siddhânta, and is in its first stanza declared by Varâha Mihira himself to base on the teaching of Pitâmaha; it is the only chapter in the whole work which is concerned with that Siddhânta.—The eighth chapter treats, according to its colophon, of the calculation of solar eclipses according to the Romaka Siddhânta; and that this really is so, we again have no reason to doubt, as the first stanza refers to the Romaka by name, and as, moreover, the contents of the chapter agree with the statements made in the first chapter about the yuga and the ahargaṇa of the Romaka Siddhânta.—The ninth, tenth and eleventh chapters undoubtedly summarize the doctrines of the Sûrya Siddhânta, as is stated in the colophon, indicated in the first stanza of chapter IX, and borne out by the general agreement of the contents of the three chapters with the Sûrya Siddhânta as known at present. The sixteenth chapter contains, according to the colophon and to stanza 1, the rules of the Sûrya Siddhânta for finding the mean places of the planets; and the seventeenth chapter which teaches how to calculate their true places we may without hesitation refer to the same Siddhânta.

Among the remaining chapters of the work I at first single out those in which Varâha Mihira apparently does not intend to reproduce specific features of one particular Siddhânta, but rather to summarize doctrines held by all the more advanced astronomers of his time, and most probably set forth, with greater or less variations, in three of his five Siddhântas, *viz.*, the Sûrya, Pauliśa and Romaka Siddhântas. To this class of chapters, in which we discern more of the individual Varâha Mihira than in the remainder of the work, I feel inclined to reckon three or perhaps four sections. In the first place the thirteenth chapter, designated in the colophon as 'trailokya-saṃsthâna', which gives a popular exposition of the sphericity of the earth and the different aspects of the celestial sphere which are due to difference of

terrestrial latitude. The mode of treatment of these questions is no doubt Varâha Mihira's own, as also the interesting criticisms passed on some astronomical schools. In the same way the fourteenth chapter, which is chiefly engaged in showing how certain results may be obtained not only by calculation but more directly by observation and the inspection of certain mechanical contrivances, appears, on the whole, to be Varâha Mihira's own, although the more scientific of his five Siddhântas no doubt treated of those topics in a similar manner. The same remarks apply to the fifteenth chapter which is even more distinctly individualistic, and contains interesting references to other astronomers. I am more doubtful about the position of chapter IV. which in the colophon is merely counted as such, without any special designation. The matter of the chapter corresponds to what in the best known astronomical works is set forth in the so-called tripraśnâdhikâra, with the addition, however, of rules for calculating the table of sines (which ordinarily are given in the spashṭâdhikâra). It is not improbable that here also Varâha Mihira sums up, in his own fashion, whatever he found of value in the corresponding chapters of the Romaka, Pauliśa and Sûrya Siddhântas. On the other hand, as the fourth chapter follows and precedes chapters specially devoted to the Pauliśa Siddhânta, it is not impossible that its contents are meant to sum up the teaching of that Siddhânta only. The decision in this case is however of no very great importance, as the rules given in the fourth chapter on the whole closely agree with the general Siddhânta doctrine.

Among the chapters not yet discussed we first notice the sixth chapter which the colophon states to treat of solar eclipses according to the Pauliśa Siddhânta. I see no reason for rejecting this statement; for although the text of the chapter itself does not refer to the Pauliśa Siddhânta, it most probably actually bases on the teaching of this latter work, since the two other chapters (VII and VIII) which teach the theory of solar eclipses certainly refer to the Sûrya and Romaka Siddhântas. From this again it follows with great probability that also the sixth chapter, which treats of lunar eclipses, represents the teaching of the Pauliśa Siddhânta; and if so, then likewise the fifth chapter merely designated as Śaśidarśanam. These assumptions are confirmed by the fact that these three chapters treat only of the calculation of eclipses in the narrower sense, to the exclusion of all preliminary operations, such as the ascertainment of the mean and true longitudes etc. of sun and moon, so that an introductory chapter setting forth those latter topics is required. Now, a chapter of this nature is supplied by the third one of the Pañchasiddhântikâ which gives rules for finding the mean and true places of the sun (and of the moon?) and for similar operations, and

which, in its colophon at least, is said to represent the teaching of the Pauliśa Siddhânta. The relation, however, of the third chapter to the one immediately preceding is puzzling. The second chapter is, in the colophon, merely designated as "nakshatrâdichchheda," but its contents comprise firstly a rule or set of rules for finding the mean (and perhaps also true?) places of the moon (stanzas 1—7), and, secondly, a set of rude, approximative rules for calculating the length of the day at any time of the year, the length of the shadow of the gnomon, and, from the latter, the mean place of the sun, and the lagna (and vice versâ; stanzas 8—13). The chapter concludes with the words "This is the (calculation of the) shadow according to the concise Vâsishṭha Siddhânta." The question now is, whether this whole chapter has to be viewed as epitomizing the Vasishṭha Siddhânta, or whether that work is represented only by its latter part. The rules contained in stanzas 8—13 are of a very rough character, and can, for that reason, hardly come from the Pauliśa Siddhânta; their character, on the other hand, agrees very well with the criticism passed by Varâha Mihira, in the first chapter, on the imperfections of the Vasishṭha Siddhânta. It is more difficult to arrive at a conclusion regarding the rules embodied in stanzas 1—7. If they do not belong to the Vasishṭha Siddhânta, it would follow that the Pañchasiddhântikâ, which after all promises to render us acquainted with the doctrines of all the five Siddhântas, however imperfect some of them may be, does not even inform us how the place of the moon is calculated according to the Vasishṭha Siddhânta, while it yet gives the corresponding rules from the, certainly not more advanced, Paitâmaha Siddhânta, very concisely indeed but yet with sufficient fulness. On the other hand there appears to be some reason for tracing the rules to the Pauliśa Siddhânta. The third chapter, which, as we have seen above, we may connect with the Pauliśa Siddhânta with a very high degree of probability, gives in stanzas 1—3 the required rules for finding the mean and true places of the sun, and then continues, in stanzas 4—9, to give certain rules about the moon. Now these rules have unfortunately remained obscure to us; but yet so much appears certain that they are somehow connected with the rules concerning the moon given in the former half of chapter II, constituting, as it seems, a kind of continuation, or more accurate version of the latter. But again, on this latter hypothesis no reason is apparent why the two sets of rules should be separated from each other by the altogether heterogeneous matter treated of in the latter half of chapter II. I therefore see myself obliged to leave this point undecided, and only wish to suggest, as a third not impossible alternative, that the method for calculating the places of the moon which is set forth in chapter II belonged, in its essential features at least, to the Pauliśa as well as to the Vasishṭha Siddhânta,

and that stanzas 8-13 of the third chapter add certain details which were peculiar to the former of the two Siddhântas. It is greatly to be regretted that the introductory stanza of chapter II, which possibly would throw some light on the position of the chapter, has remained altogether obscure to us.

There now remain for adjudgment only the first and the last chapters of the Pañchasiddhântikâ. The latter I shall discuss further on. The position of the former is altogether clear; it contains, subsequently to some introductory stanzas, a rule for calculating the ahargaṇa according to the Romaka Siddhânta, an exposition of the principles according to which the intercalation of lunar months and the omission of lunar days are managed in the Pauliśa, Romaka and Sûrya Siddhântas, and finally a set of rules for calculating the so-called Lords of the year, month etc., which rules were most likely given in each of the three Siddhântas last mentioned.

The second question, which must be touched upon before we can review the teaching of the individual Siddhântas, is whether the Pañchasiddhântikâ represents the teaching of the five astronomical works, on which it is professedly based, with absolute accuracy, or rather allows itself certain modifications of the doctrines summarized. This question is one of considerable importance; for before we have settled it one way or other, we are unable to judge of the historical position of the five Siddhântas, and to compare the account, given of them by Varâha Mihira, with what we know about them from other sources. We have, in this part of our investigation, to occupy ourselves almost exclusively with the Sûrya Siddhânta, because that treatise is the only one of the five Siddhântas which has come down to our time, and thus allows of our comparing it with what Varâha Mihira tells us about the Sûrya Siddhânta as known to him. Now a cursory survey of those chapters of the Pañchasiddhântikâ which treat of the Sûrya Siddhânta shows at once that the treatise of that name known to Varâha Mihira agreed with the modern Sûrya Siddhânta in its fundamental features. The methods of the two treatises are essentially the same and, on the other hand, sufficiently different from those of the other Siddhântas summarized by Varâha Mihira, to ensure to the Sûrya Siddhânta in its two fold form a distinct position of its own. At the same time we cannot fail to notice that in certain points the teaching of the old Sûrya Siddhânta (by which name I shall, for shortness sake, designate the Sûrya Siddhânta known to Varâha Mihira) must have differed from the correspondent doctrines of its modern representative. If we, for instance, observe that the old Sûrya Siddhânta assigned to the mean diameters of sun and moon the values 32′ 5″ and 30′ 54″ (P. S. IX, 15. 16), while 32′ 3.″6 and 32′ are the corresponding values according to the modern

treatise; or if we notice the values assigned in XVII 1. 2 to the epicycles of the apogee which altogether differ from those stated in the modern Sûrya Siddhânta; we are driven to the conclusion that in these and similar points the treatise used by Varâha Mihira really differed from the modern one known to us. For we are altogether unable to imagine any reason why Varâha Mihira should have changed, in the details referred to, the doctrines of the book which he aims at epitomizing.

There is however a series of other cases in which the decision is not quite so simple. While, as remarked above, the mathematical processes prescribed in the old Sûrya Siddhânta agree on the whole with those of the modern treatise, it at once appears that Varâha Mihira whose intention it is to write a karaṇa considers himself entitled to represent the teaching of his original in a somewhat condensed form, facilitating the quick despatch of the required astronomical calculations. What he *f. i.* says, in the first chapter, about the yuga of the Sûrya Siddhânta, clearly is an abbreviated statement of the corresponding doctrines of the old Sûrya Siddhânta, and we therefore have no reason to doubt of the old Siddhânta, as well as the modern one, having taught that 4320000 years constitute a great age, and that one thousand such great ages go to a kalpa. The fact is that for all the merely theoretical part of a Siddhânta there is no room in the karaṇa, and that hence the latter does all that is required if, instead of describing the great periods of the world, it states the smallest possible aggregate of years comprising an integral number of lunar months and natural days. So far we have no reason to hesitate in accepting Varâha Mihira's statements as a faithful, though somewhat modified, rendering of the meaning of the old Sûrya Siddhânta; the question however assumes a somewhat different aspect when we compare the number of natural days contained, on the one hand, within the mahâyuga of the modern Sûrya Siddhânta, and, on the other hand, within the corresponding period according to Varâha Mihira. The modern Sûrya Siddhânta teaches that a mahâyuga of 4320000 years comprises 1593336 intercalary months and 25082252 omitted lunar days, whence it follows that the number of sâvana days contained within the same period amounts to 1577917828. Varâha Mihira on the other hand, following *his* Sûrya Siddhânta, states that a period of 180000 years comprises 66389 intercalary months and 1045095 omitted lunar days, so that a mahâyuga ($=24 \times 180000$ years) consists of 1577917800 sâvana days, *i. e.* 28 days less than according to the modern Sûrya Siddhânta. Here it certainly appears possible that Varâha Mihira should have slightly diminished the number of the sâvana days of the mahâyuga, and implicitly the length of the solar year, in order to be able to reduce

that number, as well as the number of the years of the yuga, by twenty-four and thus to arrive at figures more easy to manipulate; all the more as the inaccuracy involved in that change would affect to an almost insensible degree only the comparatively short periods to which the rules of the karaṇa grantha are meant to be applied. But in spite of this undeniable possibility I am inclined to think that in the present case also Varâha Mihira proceeded with strict accuracy, and that his Sûrya Siddhânta actually assigned to the great yuga twenty-eight days less than the modern treatise does. For in addition to the general consideration that there are several other items in which the old and the new Siddhântas differed beyond any doubt, we have in the present case two special reasons *viz.* firstly that it would have sufficed to diminish 1577917828 by four (instead of twenty-eight) in order to make it divisible by twenty-four; and secondly that the estimation of the length of the solar year implied in the statement of the old Sûrya Siddhânta agrees exactly with that value of the length of the Solar year that results from the elements of that Pauliśa Siddhânta about which Bhaṭṭotpala's commentary on the Bṛihat Saṃhitâ and Pṛithûdaka Svâmin's commentary on Brahmagupta's sphuṭa Brahma Siddhânta furnish some information. As we shall see at once, Varâha Mihira's Sûrya Siddhânta agreed with that Pauliśa Siddhânta in several other points also, and it therefore is not improbable that the two Siddhântas were at one also concerning the length of the solar year. If this is so, the most important item by which hitherto the Sûrya Siddhânta was considered to be distinguished from the Pauliśa Siddhânta (as reported by Bhaṭṭotpala etc.) would vanish; which clearly shows that an accurate investigation of the degree of strictness with which Varâha Mihira reproduces the doctrines of his Siddhântas cannot be dispensed with.

Similar to the case just discussed is that of the mean revolutions of the planets, as reported, according to the Sûrya Siddhânta, in the 16th chapter of the Pañchasiddhântikâ. As appears from the notes to the translation and the latter part of this Introduction, the periods assigned to the mean revolution by the old Sûrya Siddhânta differed more or less from the corresponding values stated in the modern treatise. There, however, the hypothesis of Varâha Mihira having for some reason or other modified the elements of the work with which he had to deal seems altogether excluded. If he had chosen to state the length of the revolutions of the planets in the ordinary form *i. e.* by establishing periods within which the planets perform integral numbers of complete revolutions, he might possibly have had reason to manipulate the traditional numbers to a certain extent, so as to reduce them to more manageable terms. But in the case under discussion he follows another plan *viz.* of at first stating the time of one revolution in round numbers, and then directing

us to apply a certain correction, in order to make up for the inaccuracy involved in the employment of those round numbers. Now it is easy to see that, if Varâha Mihira's Sûrya Siddhânta had exhibited the same figures as the modern Siddhânta, the amount of the corrections would differ from that actually stated by him, and we therefore are entitled to conclude that regarding the revolutions of the planets also the old Sûrya Siddhânta actually differed from the modern one; a conclusion moreover made more acceptable by the circumstance that several of the values assigned to the mean revolutions by Varâha Mihira's Siddhânta agree with the teaching of the Pauliśa Siddhânta known to Bhaṭṭotpala, and with that of Âryabhaṭa.

That the difference, observed between the numbers of the natural days of the yuga as stated by the two Sûrya Siddhântas, is due to a real discrepancy of the two books, is further confirmed by the rule given in Chapter X 2 and 4 for finding the mean place of the moon. This rule is based on the elements of the yuga as stated in chapter I, but for the sake of greater facility of calculation employs reduced numbers. Instead of multiplying the given ahargaṇa by $\frac{2406389}{65746575}$ (the numerator of which fraction are the sidereal revolutions of the moon during the period of 180000 years, and the denominator the sâvana days comprehended within the same time), it directs us to employ the expression $\frac{900000}{24589506}$, and thereupon—in order to make up for the error involved in this substitution—to deduct from the mean place of the moon thus found $\frac{51''}{3120}$ for each revolution. In other words, Varâha Mihira is unwilling to allow to pass an error in the mean position which amounts to no more than one sixtieth of a second of space for each revolution. But if he, on the other hand, had purposely, for mere convenience of calculation, lessened the length of the mahâyuga by twenty-eight days, he would thereby have reduced the length of each sidereal month by about four hundreths of a second of time, which in its turn would have implied an error in the moon's mean place amounting to about one fiftieth of a second of space for each revolution. So that, while anxious to correct one small error, he would have allowed another greater one to pass; an assumption which we have absolutely no right or reason to make.

The investigation of special cases thus certainly favours the conclusion that the changes which the old Sûrya Siddhânta has undergone in Varâha Mihira's representation are purely formal, and that convenience of calculation is held by him to be a consideration of altogether secondary importance.

We therefore, and this is the most important conclusion to be drawn from the preceding enquiry, may hold ourselves entitled to look in the same light upon Varâha Mihira's rendering of the other Siddhântas which we can

check neither by means of the originals nor with the assistance of modern recasts. There also we must hold Varâha Mihira to have closely followed the elements and methods of the authors of the Siddhântas, and to have permitted himself only minor changes, such as facilitate calculation without affecting the fundamental character of the rules. General principles, enabling us to judge with certainty how far those changes may extend, can however not be laid down; we rather must judge each given case on its own merits. When we *f. i.* find that the yuga of the Romaka Siddhânta comprised, according to Varâha Mihira, only 2850 years, we may raise the question whether this yuga is the true yuga of the Romaka, or only represents a subdivision of the true yuga, analogous to the 180000 years of the Sûrya Siddhânta which, as we have seen above, must be considered as the smallest fraction of the mahâyuga with which the calculation of the ahargaṇa can be effected. But we shall without much hesitation decide in favour of the former alternative, in the first place because the yuga of the Romaka Siddhânta is expressly called a yuga of the sun and moon, for the formation of which a comparatively small number of years was sufficient, and in the second place because Brahmagupta, in a passage to be quoted later on, testifies that the Romaka Siddhânta did not conform to the traditional views concerning the large periods of time. If, again, we find that according to the Pañchasiddhântikâ the Pauliśa Siddhânta made no use of yugas of any kind to the end of calculating the ahargaṇa and the mean positions of the planets, but employed for those purposes a peculiar system of its own, we certainly must conclude that system to have been actually taught in the original Pauliśa Siddhânta, and not constructed, as indeed it might have been, by Varâha Mihira on the elements of the Pauliśa Siddhânta. For why, we must ask ourselves, should he have transformed in that way the elements of the Pauliśa Siddhânta rather than those of the other Siddhântas which without any difficulty might have been thrown into the same form? And, to single out one further point, if we find that the Pañchasiddhântikâ gives a rule how to calculate, according to the Sûrya Siddhânta, the equation of the centre of sun and moon for any given anomaly, while it represents the Pauliśa and Romaka Siddhântas as merely stating the amount of those equations for a certain series of anomalies, without teaching us how to calculate the equations for the intervening anomalies; we must again suppose that Varâha Mihira faithfully renders characteristic features of the original Siddhântas as he found them; for if he had held the opinion (which as the writer of a karaṇa he indeed might have held) that the practical astronomer knows enough, if he can assign the equations of the centre for, let us say, each fifteen degrees of anomaly, he would no doubt not have given the general rule from the Sûrya

Siddhânta, but calculated from it the amounts whose knowledge he considered indispensable, and inserted them ready calculated in his text.

We therefore arrive at the conclusion that Varâha Mihira has in no case obliterated the characteristic features of the Siddhântas he had to deal with, and that whatever distinguishes those works from one another in the text of the Pañchasiddhântikâ really distinguished them in their original form. We may note in conclusion that there is one interesting circumstance which furnishes a kind of counterproof to this conclusion. According to VII. 1. and VIII. 9 the Pauliśa and Romaka Siddhântas calculated the parallax in longitude at a solar eclipse in exactly the same manner. Now Varâha Mihira accentuates this agreement of the two works by stating the rule each time in exactly the same words. But an author, who is so evidently desirous to mark the points in which the different authorities on which he draws are at one, may certainly be supposed to be no less scrupulous in stating the details in which they diverge.

After having thus cleared the way, I proceed to give short summaries of the doctrines of the five Siddhântas, beginning with that one which, owing to the existence of a modern recension, is best known, *viz.* the Sûrya Siddhânta.

According to I. 14 the Sûrya Siddhânta of Varâha Mihira taught that Sûrya S
180000. years contain 66389 intercalary months, and 1045095 omitted lunar days. The number 180000 is the twenty-fourth part of the years of a mahâyuga; if we therefore, for comparison's sake, multiply the figures given above by twenty-four, and deduce from them the number of the sâvana days of a yuga, we obtain 1577917800; while the corresponding figure for the modern Siddhânta is 1577917828. The length of the sidereal year resulting from these figures is $365^d\ 6^h\ 12'\ 36''{\cdot}56$ in the case of the modern, and $365^d\ 6^h\ 12'\ 36''$ in the case of the old Sûrya Siddhânta. The latter value exactly agrees with that which, according to Bhaṭṭotpala and others, was assigned to the solar year in the Pauliśa Siddhânta.

What the old Sûrya Siddhânta taught about the mean motions of the sun and moon, is immediately apparent from the above statement concerning the nature of the yuga. The number of the moon's sidereal resolutions during the yuga is the same as in the modern Siddhânta; whence it follows that each revolution is a little shorter (the yuga of the old Siddhânta counting twenty-eight days less than that of the modern one). Rules how to calculate the mean positions of the sun and moon are given in chapter IX; they however call for no special remarks, as they follow immediately from the constitution of the yuga.—The duration of the revolution of the moon's apogee may

be derived without difficulty from stanzas 3 and 4 of the same chapter. From stanza 3 it follows that one resolution is performed in $3231^d\ 23^h\ 42'\ 16''\cdot76$; while the duration resulting from the elements of the modern Siddhânta amounts to $3232^d\ 2^h\ 14'\ 53''\cdot4$. And if, accommodating ourselves to the general Siddhânta practice, we determine the number of revolutions performed within one mahâyuga, we obtain 488219 for Varâha Mihira's Sûrya Siddhânta; while the modern Siddhânta gives 488203 only. We note that according to Âryabhaṭa also the apogee performs 488219 revolutions within one mahâyuga.

From stanza 5 of the same chapter we learn that the old Sûrya Siddhânta agreed likewise with Âryabhaṭa in reckoning 232226 revolutions of the moon's node to one mahâyuga; while the modern Siddhânta counts 232228.—In estimating the greatest latitude of the moon at 270 minutes (stanza 6) the old Sûrya Siddhânta agreed with the modern one.

According to stanza 7 the old Sûrya Siddhânta assigned to the sun's apogee the longitude of eighty degrees. Âryabhaṭa gives 78° only, and a calculation of the place of the apogee for the epoch of the Pañchasiddhântikâ, based on the elements of the modern Sûrya Siddhânta, gives about 77°. The Pañchasiddhântikâ says nothing about the revolutions of the apogees of the sun and planets, and it hence is possible that the old Sûrya Siddhânta was not yet acquainted with the theory held, on entirely insufficient grounds, by the modern treatise, and modern Hindû astronomers in general, that the apogees of the sun and the planets perform a certain number of revolutions within a mahâyuga or kalpa. On the other hand it might be supposed that Varâha Mihira, although acquainted with that doctrine, yet confined himself to stating the places which the apogees occupied at his time, since so much is sufficient for the purposes of a karaṇa-writer.—The rules for finding the true places of the sun and moon, which are given in stanzas 7 and 8, are analogous to those of the modern Sûrya Siddhânta, with the one important difference that, while the latter assumes epicycles of different size for the even and odd quarters of the revolution of the two bodies, Varâha Mihira's Sûrya Siddhânta knows of one epicycle only for the sun as well as for the moon. The rules for finding the true motion, etc. given in stanzas 13 and 14 agree with those of the modern work.

The rules for calculating solar and lunar eclipses agree with the modern rules as far as general methods are concerned, but at the same time show many deviation in details; so *f. i.* in the calculation of the parallax in solar eclipses. Some of these rules we have, moreover, not been able to elucidate to our full satisfaction.

The mean motions of the planets (apart from sun and moon) are given in chapter XVI. The following statement shows the numbers of complete revolutions during one mahâyuga according to the old and modern Sûrya Siddhântas.

	Old Sû. Si.	Modern Sû. Si.
Mercury	17937000	17937060
Venus	7022388	7022376
Mars	2296824	2296832
Jupiter	364220	364220
Saturn	146564	146568

The two Siddhântas thus agree concerning Jupiter only, and disagree therein from Âryabhaṭa, according to whom Jupiter's revolutions amount to 364224 in one mahâyuga. The old Sûrya Siddhânta agrees with Âryabhaṭa and the Pauliśa Siddhânta (according to Bhaṭṭotpala), as far as Venus, Mars and Saturn are concerned, while it agrees with the Pauliśa Siddhânta only concerning Mercury and Jupiter.

The positions of the apogees and the dimensions of the epicycles of the apsis and the conjunction are given in XVII, 1—3. If will be observed that, as regards the numbers indicating the size of the epicycles of the apsis of Venus and Saturn, the translation diverges from the corrected text given by us. The manifestly corrupt text was at first emendated on the basis of the dimensions stated in the modern Sûrya Siddhânta, the hypothesis of the agreement of the two Siddhântas in this detail being resorted to in the absence of evidence decidedly favouring any other assumption. But I afterwards discovered that such evidence exists. The statements which Brahmagupta in his Khaṇḍakhâdyakakaraṇa makes about the places of the apogees and the dimensions of the epicycles agree with those made in the sixteenth chapter of the Pañchasiddhântikâ, in all those details in which the text of the latter work needs no emendation, and it therefore may be presumed that the agreement extended also to the epicycles of Venus and Saturn. And examining the traditional text of the Pañchasiddhântikâ from this point of view, we find that instead of the 'Surâs' of stanza 1 we have to read not 'śarâs' but 'svarâs' and that the 'triṃśâḥ' is correct without any further addition. It is true that thus the Âryâ remains defective; but the word, or words, missing were most probably expletive rather than essential to the sense. Brahmagupta maintains his karaṇa to be founded on Âryabhaṭa, or at any rate to give re-

sults equal to those to be derived from Âryabhaṭa;* it is then a somewhat curious circumstance—into the discussion of which I cannot enter in this place—that the dimensions of the epicycles and the positions of the apogees assumed in the Khaṇḍakhâdyaka (as well as in the sixteenth chapter of the Pañchasiddhântikâ) differ, all of them, more or less from those recorded in the Laghu-Âryabhaṭîya.†

The method, taught in chapter XVII, of calculating the equations of the apsis and of the conjunction agrees on the whole with that prescribed in the modern Sûrya Siddhânta, although there are several divergences in details. Peculiar are the special rule given for Mercury in stanza 10, and the correction to be applied to Venus' place according to stanza 11. The statements as to the distance from the sun at which the planets become visible differ to some extent from those made in the modern Siddhânta; so also the greatest latitudes of the planets given in stanzas 13 and 14.

An omission which might make us suppose that the chapter as given in our Manuscripts is not complete is that nothing whatever is said about the places of the planets' nodes.

Paitâmaha Siddhânta.

We next turn to the Paitâmaha Siddhânta which indeed has not come down to our time, but whose teaching throughout agrees with that of a well known section of Hindû astronomical literature.

Of this Siddhânta there treats only one very short chapter, of the Pañchasiddhântikâ *viz.* the twelfth one; but its five stanzas manifestly suffice to reproduce everything of importance contained in that very primitive treatise. The Paitâmaha Siddhânta, known to Varâha Mihira, represents Hindû Astronomy as not yet affected by Greek influences,‡ and thus belongs to the same category as the Jyotisha-Vedâṅga, the Garga Saṃhitâ, the Sûryaprajñapti and similar works. From what Varâha Mihira says about its contents, we might almost identify it with the Jyotisha Vedâṅga. The yuga on which the calculations of the Paitâmaha Siddhânta base is the well known quinquennial one,

* Brahmagupta's Khaṇḍa-khâdyaka begins with the following stanza
प्रणिपत्य महादेवं जगदुत्पत्तिस्थितिप्रलयहेतुं ।
वक्ष्यामि खण्डखाद्यकमाचार्यार्यभटतुल्यफलम् ॥

† It is also worthy of notice that Âmaśarman, one of the Commentators of the Khaṇḍakhâdyaka, quotes some stanzas from a Pauliśa tantra which make the same statements about the dimensions of the epicycles as the Khaṇḍakhâdyaka itself, and, moreover, seems generally to treat the doctrines of Âryabhaṭa and the Pauliśa as equivalent.

‡ As already pointed out by me in my paper on the Jyotisha-vedâṅga, Journal of the Asiat. Soc. of Bengal 1878.

which consists of five solar years of 366 days each, and contains sixty solar months, sixty-two synodical months, and sixty-seven so-called nâkshatra months *i. e.* sidereal revolutions of the moon. The beginning of the yuga is marked by a conjunction of the sun and moon at the first point of the nakshatra Dhanishṭhâ. The duration of the longest day of the year amounts to eighteen muhûrtas, that of the shortest to twelve muhûrtas; in the intervening periods the days increase or decrease by the same daily quantity.—The Paitâmaha Siddhânta refers to two points only which appear not to be mentioned in the Jyotisha Vedâṅga, as far as I have hitherto succeeded in making out the meaning of that difficult treatise. It, in the first place, gives a rule for calculating the so called vyatîpâta yogas (st. 4); and in the second place, fixes a period from which the quinquennial yugas are to be counted. In st. 2 Varâha Mihira directs us to deduct two from the S'âka date, and to divide the remainder by five; which implies that a new yuga is supposed to begin with the third year of the S'âka Era, or two S'âka elapsed.

Whether this direction is due to Varâha Mihira only, or was already contained in the Paitâmaha Siddhânta, may be considered doubtful; the latter alternative, however, appears to be more probable, as Varâha Mihira, if in any way adding to—or rendering more definite—the teaching of the Paitâmaha Siddhânta, would most likely have adapted it to the same initial date as the other Siddhântas, *viz.* 427 S'âka.

The Paitâmaha (Brâhma) Siddhânta known to Varâha Mihira has thus to be distinguished from the Brahma Siddhânta on which Brahmagupta's Sphuṭa Siddhânta is based. That Brâhma or Paitâmaha Siddhânta is a short treatise in prose, forming part of the Vishṇudharmottara-Purâṇa, and belonging altogether to the modern phase of Hindû Astronomy. The number of Brahma Siddhântas, known at present, thus amounts to four, *viz.* the Paitâmaha Siddhânta summarized in the Pañchasiddhântikâ, the Paitâmaha Siddhânta forming part of the Vishṇudharmottara, the Sphuṭa Brahmasiddhânta by Brahmagupta, and that Brahma Siddhânta whose more ordinary name is S'âkalya Siddhânta.

There now remain the Romaka, Paulis'a and Vasishtha Siddhântas, for the teaching of none of which we have any other source of importance but the Pañchasiddhântikâ. I begin with the first mentioned of these three treatises.

The fifteenth stanza of the first chapter shortly describes the nature of the yuga employed by the Romaka Siddhânta. The yuga is called 'one of the sun and moon' *i. e.* a lunisolar one, and said to comprise 2850 years, Romaka

which period is further stated to contain 1050 adhimâsas and 16547 pralayas *i. e.* tithipralayas, omitted lunar days. The above numbers of years and intercalary lunar months allow of being reduced by 150, and we thus find that, in the opinion of the author of the Romaka, 19 solar years exactly contain seven intercalary months, or—if we take the entire sum of months—that 19 solar years comprise 235 synodical lunar months. The yuga of the Romaka is thus evidently based on the so-called Metonic period, named after the Athenian astronomer Meton who, about 430 B. C., showed the means of improving the Greek Calendar of his time by the assumption of 19 tropical years comprising 235 synodical months.—That the Romaka Siddhânta, instead of making use of the simple Metonic period, employs its one hundred and fiftieth multiple, has a reason not difficult to discern. The author of the Romaka, although manifestly borrowing his fundamental period from the west, at the same time wished to accomodate himself to the Indian fashion of calculating the sum of days which has elapsed from a given epoch (the so-called ahargana) by means of a cyclic period comprising integral numbers of solar years, lunar months and natural days. Now the simple Metonic period does not represent an aggregate of the nature required, neither if we—with Meton himself—estimate the length of the tropical year at $365\frac{5}{19}$ days, nor if we avail ourselves of the more accurate determinations by which later Greek astronomers improved on the work of Meton, and it therefore becomes requisite to employ a multiple. What the multiplying number is to be, of course depends on the value assigned to the length of the year, and we therefore have to ascertain the opinion held on this point by the author of the Romaka. The data supplied in stanza 15 enable us to do so without difficulty. For if we multiply the 2850 years of the Romaka yuga by 12 (in order to find the number of corresponding solar months), add the 1050 adhimâsas (whereby we obtain the number of synodical lunar months), multiply by 30 (so as to find the lunar days), and finally deduct the 16547 tithi pralayas, the final result amounts to 1040953 natural days; which being divided by 2850 (the number of the years of the yuga), we obtain for the length of one year $365^d\ 5^h\ 55'\ 12''$. But in order to form an aggregate of years which contains an integral number of days and at the same time is divisible by nineteen, $19 \times 50 = 2850$ years have to be taken.

Whence the above determination of the year's length was adopted by the author of the Romaka, there cannot be any doubt. The year of the Romaka is, down to seconds, the tropical year of Hipparchus or, if we like, of Ptolemy who accepted the determination, considerably faultive as it was, made by his great predecessor.

The rule for calculating the ahargaṇa according to the Romaka (I. 8—10), and so likewise the rules for finding the mean places of the sun and the moon (VIII. 1. 4) immediately follow from the constitution of the yuga, and have been elucidated in the notes to the translation. The length of the periodical month would, according to the Romaka, amount to $27^d\ 7^h\ 43'\ 6.3''$.

To the apogee of the sun the longitude of 75° is ascribed in VIII. 2. —The apogee of the moon and its periods of revolutions are not, in the usual Indian style, treated apart from the moon's motion; the 8th chapter (stanza 5) rather contains a rule for calculating the moon's position with regard to her apogee directly *i. e.* without any preliminary separate calculation of the apogee's place. The kendra mentioned there is the moon's anomaly, and the rule implies that the anomaly revolves 110 times within 3031 days, in other words that the moon returns to her apogee, or performs one anomalistic revolution, in $27^d\ 13^h\ 18'\ 32''.\ 7$.

By deducting the longitude of the sun's apogee from the mean longitude of the sun we find the sun's anomaly, and may then proceed to calculate his true longitude. For the latter process the Romaka Siddhânta however does not supply any general rule, enabling us to deduce the required equation of the centre for any given anomaly; but contents itself with stating the amounts of the equation from 15 to 15 degrees of anomaly. These amounts are stated in VIII. 3, and it is of interest to note that they agree very closely with the corresponding amounts given by Ptolemy. The greatest equation of the centre, which according to the modern Sûrya Siddhânta amounts to 2° 10′ 13″, and which in no other Hindû text book known to me greatly differs from this latter value, according to the Romaka amounts to 2° 23′ 23″, while Ptolemy assigns to it the value of 2° 23′; and also the equations for the smaller anomalies show a pretty close agreement, as appears from the following tabular statement

Degrees of Anomaly.	15	30	45	60	75	90
Equation of centre according to the Romaka.	34′ 42″	1° 8′ 37″	1° 38′ 39″	2° 2′ 49″	2° 17′ 5″	2° 23′ 23″
According to Ptolemy.		1° 9′		2° 1′		2° 23′

The values quoted from Ptolemy are those given by him for the quadrants of the apogee. The Romaka Siddhânta apparently makes no distinction of quadrants, but employs the same equations indiscriminately for all.

In an analogous manner stanza 6 states the moon's equations of the centre from 15 to 15 degrees of anomaly. These equations do not agree very closely with the corresponding ones of Ptolemy, according to whom the greatest equation amounts to 5° 1′.—The length of the revolution of the moon's node amounts, according to VIII. 8, to 6796^{d} 7^{h}, in pretty close agreement with Ptolemy's determination of the same quantity, *viz.* 6796^{d} 14^{h} etc.—Concerning the greatest latitude of the moon we have two conflicting statements implied in VIII. 11 and VIII. 14, provided the interpretation of those stanzas given in the translation be right. According to the former it would amount to 240′; according to the latter to 270′, which is the value ordinarily met with in Hindû astronomical works. Regarding the explanation given in the translation of stanza 14 I have to remark that it is an attempt on the part of my colloborator to connect the rule with the usual estimation of the moon's greatest latitude, while the fraction $\frac{21}{9}$, if its denominator be taken as the reduced Radius, would strictly lead back to a greatest latitude of 280′. That different values should be ascribed to the same quantity in one and the same book, might primâ facie appear inadmissible; but it is by no means impossible that in some of the older Siddhântas there were incorporated empirical rules, borrowed from various sources, the rationale of which was not understood.

Stanza 13 gives 30′ and 34′ for the mean measure of the diameters of sun and moon respectively, and st. 15 gives the ordinary Indian rule for finding the true diameters from the mean diameters and the true and mean motions.

The greatest parallax is, as in Indian astronomy generally, supposed to be equal to the mean motion during four nâḍikâs; hence the rule given in st. 9 for calculating the parallax in longitude, the result being the difference of the parallaxes of the sun and the moon.

The parallax in latitude is calculated on the same principle (stanzas 10—14), the result however not giving the difference of the solar and the lunar parallaxes, but merely the latter one, the solar parallax being neglected. An inaccuracy in the preliminary determination of the zenith distance of the nonagesimal is noted in the translation.—The rule for calculating the duration of the eclipse, after the true latitude has been ascertained (st. 16), is the usual one.

What remains unexplained of the Romaka Siddhânta are, principally, the different kshepa-quantities met with in the rules for finding the ahargaṇa (Chapter I), and the mean places of sun, moon. etc. (Chapter VIII). They,

of course, are intended to enable us to start in our calculation from the epoch of the Pañchasiddhântikâ (or of *the*, or *some*, Romaka-Siddhânta, about which see below), and their elucidation would probably lead to some interesting results. It will be observed that the rule for calculating the ahargaṇa professes to be adapted to the meridian of Yavanapura, while the rules for finding the places of the sun, moon etc. refer to the meridian of Ujjayinî.* The difference in longitude of those two places is stated by Varâhamihira—following the Pauliśa Siddhânta as it appears—in III. 13.—A further reference to the Romaka which has remained obscure to us seems to be made in III. 73.—Whether any of the rules concerning the planets which are given in the last chapter base on the Romaka Siddhânta, is doubtful.

From this short summary of the contents of the Romaka Siddhânta I pass on to the consideration of its authorship and time of composition, coupling therewith—for reasons which will appear later on—an enquiry as to the date of the Pañchasiddhântikâ itself.

Hitherto it has been generally held, on the authority of Colebrooke and Bhâu Dâjî, that the original Romaka Siddhânta was composed by Śrîsheṇa; an opinion which I myself, when writing my paper on the Pañchasiddhântikâ (Journ. Asiat. Soc. of Bengal) was not prepared to abandon entirely, although then already certain considerations led me to suggest that Śrîsheṇa's work might after all have been a mere recast of an older treatise of the same name. This latter view I now feel inclined to set forth as the only true one.

The authorities for Colebrooke's and Bhâu Dâjî's opinion were Brahmagupta and his commentator Pṛithûdaka Svâmin. Brahmagupta, in a considerable number of passages of his Sphuṭa Siddhânta, refers to Śrîsheṇa by name, and in connexion with those passages his commentator repeatedly remarks that Śrîsheṇa was the author of the Romaka Siddhânta. And in one passage at least Brahmagupta himself mentions Śrîsheṇa in connexion with the Romaka Siddhânta. That passage which is found in the Tantraparîkshâdhyâya (the 11th chapter of the Sphuṭa Siddhânta) was discussed by me in the paper referred to above (pp. 290 ff.), but owing to the very corrupt form in which the Manuscripts of the Sphuṭa Siddhânta exhibit its text I did not at that time fully understand it, so that the meaning of just its most

* The truth of this remark of course depends, in the first place, on the correctness of the emendation in VIII. 5 owing to which we have substituted ऽस्तगमे ऽवन्त्याम् (read so in the text, instead of ऽस्तगमवन्त्याम्) for the °स्तगमवद्यां of the Manuscript; and in the second place, on the assumption that the clause "at sunset, at Avanti" has to be connected generally with the rules given in stanzas 1—5. But both this assumption and the emendation appear to me well founded.

important clause escaped me, as it seems to have escaped Colebrooke and Bhâu Dâjî. The text of the passage, as appearing in Colebrooke's manuscript (now in the India Office Library), runs as follows:—

श्रीषेणविष्णुचंद्रप्रद्युम्नार्यभटलालसिंहानां । १
ग्रहणादिविसंवादात् प्रतिदिवसं सिद्धमज्ञत्वम् । २
युक्त्यार्यभटोक्तानि प्रत्येकं दूषणानि योज्यानि । ३
श्रीषेणप्रभृतीनां कानिचिदन्यानि वक्ष्यामि । ४
आर्यान्सूर्यशशांकौ मध्याविंदूच्चचंद्रपातौ च । ५
कुजबुधशीघ्रबृहस्पतिसितशीघ्रशनिश्चरान् मध्यान् । ६
युगयातवर्षभगणान्वासिष्टान्विजयनंदिकृतपादान् । ७
मंदोच्च परिधिपातान्स्पष्टीकरणाद्यार्यभटात् । ८
श्रीषेणेन गृहीत्वा रत्नोच्चरारोमककृतकंथः । ९
एतानेव गृहीत्वा वासिष्ठो विष्णुचंद्रेण । १०

The other Manuscripts of the Sphuṭa Siddhânta known to me (one belonging to the Bombay Government; one, a modern copy, in the library of the Benares College; and one in the Royal Library of Berlin) have some important different readings. They all read in line 1 लाट ° instead of लाल° and in line 5 लाटात्सूर्य° instead of आर्यान्सूर्य°. In line 7 the Ben. MS. reads वाशिष्टान्विज°; the Berlin MS. has वाशिष्टाचंजयनंदिकृतपाटान; and the Bom. MS. वसिष्टाभूंनयुगादि कृतपाठात्. In line 8 the Bom. and Ben. MSS. read परिधिपातस्पष्टीकरणाद्यमा°. Line 9 runs in the Berlin MS. एतानेव गृहीत्वा चंद्रत्नोच्चयरोमकः कृतः कंथा. The Ben. MS. reads गृहीत्वा रत्नोच्चपरोमककृतः कथा, and the Bom. MS. गृहीत्वा रत्नोचयरोमकात् कृतः कंथा In line 10, instead of वासिष्ठो the Ben. MS. has विशिष्टः, the Bom. MS. विशिष्टोपि (not to mention less important differences).

The general purport of this passage is clear. It is meant as a criticism of the performance of S'rishena, who in composing his astronomical text book borrowed rules and processes from various sources, and combined them into an incongruous whole. Leaving aside for the present the second half of line 7, and line 10, we may—emendating the text as given above with the help of the varietas lectionis—render the passage as follows.

'From the fact that S'rîsheṇa, Vishṇuchandra, Pradyumna, Âryabhaṭa, Lâṭa, and Siṃha contradict one another regarding eclipses and similar topics, their ignorance is proved daily. The criticisms which I (in the preceding part of the chapter) have passed on Âryabhaṭa are, with the requisite modifications, to be applied to the doctrines of each of those teachers as well. I will however make some further critical remarks on S'rîsheṇa and others.

S'rîsheṇa took from Lâṭa the rules concerning the mean motions of the sun and moon, the moon's apogee and her node, and the mean motions of

Mars, Mercury's S'îghra, Jupiter, Venus' S'îghra and Saturn ; from — — the elapsed years and revolutions of the yuga ; from Âryabhaṭa the rules concerning the apogees, epicycles and nodes, and those referring to the true motions of the planets ; and thus — — —'

Here we are confronted by the latter half of line 9, which seems to state that thus the Romaka (Siddhânta) was composed (kritaḥ) by S'rîsheṇa. But this would leave unexplained the last word of the line which three Manuscripts give in the form 'kanthâ.' Keeping therefore this latter reading, and substituting (with the Berlin and Bom. MSS.), 'ratnochchayo' for the four aksharas preceding 'Romakaḥ,' I translate 'and thus the Romaka (Siddhânta) which was (or 'is') a heap of jewels (as it were) has, by S'rîshena, been made into a patched rag (as it were).'

In other words : S'rîsheṇa incorporated into the old genuine Romaka Siddhânta elements borrowed from various heterogeneous sources, and thereby spoilt it, making it look like a piece of cloth, or dress, made up of various patches.

The Romaka Siddhânta going under S'rîsheṇa's name was thus not the original one, but merely a recast of it, into which new matter borrowed from different astronomical writers had been introduced. This is neither improbable in itself, nor altogether destitute of collateral proof. For if we compare the information concerning S'rîsheṇa's Romaka Siddhânta, given by Brahmagupta, with what we now know about the Romaka Siddhânta epitomized by Varâha Mihira, certain differences between the doctrines of the two works present themselves at once. I here confine myself to two points, the consideration of which does not necessitate a reference to any other passage from the Sphuṭa Brahma Siddhânta but the one quoted above. The first point of disagreement is that Srîsheṇa, according to Brahmagupta, borrowed his rules for the spashṭîkaraṇa *i. e.* for the calculation of the true places of the planets, from Âryabhaṭa. Now Âryabhaṭa's rules are known to us from the Laghv-âryabhaṭîya, and we observe that they agree in all essential points with the corresponding rules of the Sûrya Siddhânta, specifying, as the latter work does, the dimensions of the paridhi—epicycle of each planet, and teaching how the equation of the centre is to be calculated trigonometrically for any given anomaly. Varâha Mihira's Romaka Siddhânta on the other hand, as we have seen above, makes no mention of epicycles, does not in fact give any generally applicable rule for calculating the equation of the centre, but merely states in a tabular form the equations, howsoever calculated, for each fifteenth degree of the anomalies of sun and moon. That Romaka Siddhânta therefore manifestly had not borrowed its rules from Âryabhaṭa, and

hence cannot be identified with S'rîsheṇa's work. On the other hand it is quite intelligible that S'rîsheṇa, who appears to have followed the old Romaka Siddhânta as far as the mean motions of the planets are concerned, should have borrowed the rules for calculating the true places—which his principal authority was unable to supply—from the work of Âryabhaṭa. A second argument may be drawn from what, in line 7 of the extract quoted above from Brahmagupta, is said about S'rîsheṇa having borrowed from some other work (apparently some Vasishṭha Siddhânta) his theory as to the elapsed years and revolutions of the yuga. Judging from the expressions made use of in that place and from the context in which it stands, S'rîsheṇa's views about the yuga must have been akin to those generally held in the Siddhântas on that point, the yuga being a vast period of time comprising integral numbers of complete revolutions of all the planets. But as we have seen above, the yuga employed in the old Romaka Siddaânta was an altogether different one, of a strictly lunisolar character and hence consisting of a comparatively moderate number of years. When, therefore, Brahmagupta, in the first chapter of the Sphuṭa Siddhânta, animadverts on the non-traditional character of the Romaka Siddhânta,* he manifestly does not refer to the recast by S'rîsheṇa in whose hands the Romaka Siddhânta had assumed a more orthodox form, but to the genuine Siddhânta, which at Brahmagupta's time was no doubt still in existence and duly distinguished from S'rîsheṇa's treatise.

We next have to consider the bearings of a date which, in the first chapter of the Pañchasiddhântikâ, is mentioned in connexion with the Romaka-Siddhânta. Stanzas 8—10 which give a rule for calculating the ahargaṇa (*i. e.* the sum of civil days which have elapsed from an initial epoch up to a given date) direct us first to deduct 427 from the number of the current S'aka year, which means that the initial epoch of the calculation is 427 S'aka. It then proceeds to explain the details of the calculation of the ahargaṇa, and closes with the words 'this is the ahargaṇa in (or, according to) the Romaka Siddhânta.'

That this date—427 S'aka—is mentioned in the Pañchasiddhântikâ, has been known to scholars since a considerable time. The astronomers of Ujjayinî who furnished to Dr. William Hunter the list of astronomers with their dates, published by Colebrooke (Algebra p. XXXIII), gave 427 S'aka as the time of (their second) Varâha Mihira. Albe ûnî refers to it as the date

* युगमन्वन्तरकल्पाः कालपरिच्छेदकाः स्मृताबुक्ताः ।
यस्माच रोमके ते स्मृतिबाह्यो रोमकस्तस्मात् ॥

of the Pañchasiddhântikâ. Bhâu Dâjî quotes the stanza from the Pañchasiddhântikâ as furnishing the epoch of the Romaka Siddhânta, adopted by Varâha Mihira also. (Journ. Royal Asiat. Soc. New Series Vol. I). Dr. Kern is inclined to look upon 427 Śaka as marking the year of the birth of Varâha Mihira who, as appears from a passage quoted by Bhâu Dâjî, died in Śaka 509.

All these views clearly have no further foundation than the passage of the Pañchasiddhântikâ about the calculation of the ahargana. The view that 427 Śaka is the year of Varâha Mihira's birth we may set aside without hesitation. Dr. Kern was led to that hypothesis partly by the consideration that the Pañchasiddhântikâ, which in one place refers to Âryabhaṭa's views, could hardly have been composed in 505 A. D. when Âryabhaṭa—born in 476 A. D.—was only 29 years old. We now know—from Dr. Kern's edition of the Âryabhaṭîya—that Âryabhaṭa composed his work in 499 A. D. already, so that he might very well have been quoted in a book writtten in 505 A. D. The other argument brought forward by Dr. Kern, *viz.* that Varâha Mihira died in 587, certainly goes some way to prove that the Pañchasiddhântikâ was not written in 505, but not that Varâha Mihira was born in the latter year. The text of the Pañchasiddhântikâ enables us at present to judge of the position of Varâha Mihira with regard to the date 427 Śaka. From the chapters on the Sûrya Siddhânta it appears that Varâha Mihira considers that year to be the epoch of his karaṇagrantha from which all astronomical calculations have to start; for all the kshepa quantities involved in the different rules, given in those chapters for finding the mean places of sun, moon, and planets, can be accounted for satisfactorily on that basis. I have no doubt that also the kshepa quantities stated in the Romaka and Pauliśa Chapters admit of being explained on the same supposition, but unfortunately we have so far not succeeded in finding the clue to their right understanding. Now it would certainly be most satisfactory, if we could assume that the Pañchasiddhântikâ was composed in the very year which it selects for its astronomical epoch, or at any rate within a few years of that year; for as nearness of the epoch tends to facilitate all astronomical calculations and, at the same time, to minimize the inaccuracies resulting from the fact that karaṇa rules are often only approximatively correct, it is the interest and the practice of karaṇa writers to choose for their epoch a year, as little remote as may be from the time of the composition of their treatises. The positive statement, however, made by Âmarâja (as quoted by Bhâu Dâjî) about the date of Varâha Mihira's death does not favour such an assumption; and we moreover find that the deduction of 427 forms part of a rule which in the end is said to be 'in' or 'according to' the Romaka Siddhânta. This

last circumstance indeed, taken by itself, would not suffice fully to convince me, that the date 427 Śaka is not one of Varâha Mihira's own choosing; for the phrase 'according to the Romaka Siddhânta' might only mean that the general principles on which the ahargaṇa is calculated (*viz.* the equations between solar years and lunar months, and again between civil days and lunar days) are taken from the Romaka Siddhânta, while at the same time the fixation of the initial epoch—a point comparatively unessential and moreover specially requiring to be settled anew in the case of each new Karaṇa—might be due to Varâha Mihira. But as, after all, 427 Śaka cannot, for the reason stated above, be the date of the composition of the Pañchasiddhântikâ, we may admit that the whole rule about the ahargaṇa, inclusive of the kshepa quantity 427, was borrowed by Varâha Mihira from the Romaka Siddhânta, as was assumed by Bhâu Dâjî already. It is true that we are unable to assign a sufficient reason for Varâha Mihira's choosing to take over the epoch of one of his Siddhântas rather than to fix his own, which would have been a comparatively easy matter. There may have been special circumstances rendering the year 427 Śaka a more convenient starting point than a later year; but I am not for the present able to point out any such.

For the time of the composition of the Pañchasiddhântikâ itself there would thus remain the period between 505 and 587 A. D., so that we shall probably be not far wrong in fixing it about the middle of the sixth century.

A further question, however, arises in connexion with the date 427 Śaka. Admitting that it was taken over by Varâha Mihira from the (or *a*) Romaka Siddhânta, have we to understand thereby the original Romaka,* and consequently to fix the date of that work as late as 505 A. D.? This question is one of interest in itself, and moreover has a bearing on the more general question as to the period to which we have to assign the beginnings of the modern, scientific, phase of Hindû astronomy.

For reasons, which I shall set forth after having finished the survey of the contents of the five Siddhântas, I consider it altogether improbable that any of those treatises should have originated so late as 505 A. D., *i. e.*, not earlier than, let us say, forty or fifty years before the composition of the Pañchasiddhântikâ. Meanwhile I wish to direct attention to a special circumstance which seems to favour the conclusion, that the original Romaka Siddhânta at any rate was composed earlier than the date mentioned.

From the third stanza of the first chapter it appears that already before the composition of the Pañchasiddhântikâ the Romaka Siddhânta had

* The qualification 'original' is of course meant to exclude Śrîsheṇa's performance.

been commented upon (vyâkhyâta) in some way or other by Lâṭadeva. Now it is not of course impossible that Lâṭadeva's vyâkhyâna was merely an ordinary explanatory commentary, composed at some time or other in the period intervening between A. D 505 (supposing this to have been the date of the original Romaka) and the year (let us say about 550) in which the Pañchasiddhântikâ was written. Another alternative, however, appears to me the more probable one, for the following reason. I do not consider it likely that Varâha Mihira should have mentioned Lâṭadeva at all in connexion with the Romaka, had he been nothing more than an ordinary commentator of that work. The fact that he does so mention him seems rather to indicate that Lâṭadeva occupied a somewhat more independent position with regard to the Romaka, possibly that of a writer who recasts an earlier work, or adapts it to a later epoch. That Lâṭadeva was more than a mere scholiast, appears, moreover, from the fact that Brahmagupta refers to him as an astronomical writer, and, what is particularly important, that Varâha Mihira himself, in XV. 18, thinks it worth while to quote the opinion of Lâṭa (of whose identity with the Lâṭadeva of the first chapter I see no reason to doubt) concerning the time of the day from which the ahargaṇa has to be calculated. And the details given in this last quotation lead us a step further. It is there said that according to Lâṭa's view the beginning of the astronomical day has to be reckoned from the moment when the sun has half set at Yavanapura. Now this very same view, which here is mentioned as peculiar to Lâṭa and as such contrasted with the diverging views of other astronomical writers on the same subject, is found incorporated in the rule (I. 8) which professes to teach how the ahargaṇa has to be calculated according to the Romaka Siddhânta. That rule we therefore are entitled to look upon not as directly borrowed by Varâha Mihira from the old original Romaka Siddhânta, but rather as constructed by Lâṭa on the elements of that work in such a form as to answer the requirements of his time, and transferred, by Varâha Mihira, from Lâṭa's work to the Pañchasiddhântikâ. Hence the date 427 Śaka also has to be taken, not as the date of the original Romaka Siddhânta, but rather as the date of Lâṭa or, more definitely, as the date which Lâṭa, in his comment on—or adaptation of—the Romaka chose for his epoch. How much older the original Romaka Siddhânta may have been, is a point which we will touch on below.

Concerning the special character of Lâṭa's work we may conjecture that it stood to the Romaka Siddhânta in somewhat the same relation as Karaṇas generally stand to Siddhântas. In conclusion I point out that some connexion between Lâṭa and the Romaka Siddhânta seems to follow also from the statement made by Brahmagupta in the passage quoted above

at length *viz.* that Śrîsheṇa took the elements of the mean motions of the planets from Lâṭa. For unless Lâṭa himself had taken these elements from the Romaka, there would appear no reason whatever why the work of Śrîsheṇa, who according to Brahmagupta had borrowed all other elements from other sources, should have been called a 'Romaka' Siddhânta. We can, on the other hand, understand that a Hindû astronomical work should adopt the name of that Siddhânta with which it agreed in the rules for calculating the mean motions of the planets; for the latter constitute the most characteristic item by which a Siddhânta distinguishes itself from other works of the same class.

Pauliśa Siddhânta. The Pauliśa Siddhânta next calls for a short review.

The fundamental information about this Siddhânta *viz.* that concerning the formation of the ahargaṇa is contained in stanzas 11-13 of the first chapter which unfortunately appear in the Manuscripts in so corrupt a form that we are unable satisfactorily to explain the details. The leading principles of the calculation may however be discerned, all the more readily as they seem not to present any altogether new feature. The number 976 (ṛitu—sapta—nava—bhaktâḥ) which in stanza 11 is exhibited as a divisor, no doubt indicates the number of solar days after the lapse of which a lunar month has to be intercalated, and the 63 of the same stanza (tri—ritu) seems to refer to the number of lunar days going to one avama or omitted lunar day. The two next stanzas then most probably state the corrections which the employment of the stated round numbers renders it necessary subsequently to apply; the amount and mode of those corrections we are however unable to extract from the incorrect text.—The Pauliśa Siddhânta, thus, in order to find the total of civil days, which have elapsed from a certain epoch up to a given date, takes the usual steps through adhimâsa and avamarâtras (tithipralayas), does not, however, base its calculation on any cyclic period comprehending integral numbers of years, lunar months and omitted lunar days; but reaches its aim in a more direct manner by establishing small aggregates of days which approximately contain one intercalary month or one omitted lunar day, and subsequently applying an appropriate correction.

Our imperfect understanding of the details of the text prevents us from deriving from the two stanzas discussed the exact length of the year and the month according to the Pauliśa Siddhânta. The length of the year, however, follows from another passage *viz.* III. 1. which teaches how to find the sun's mean place, and bases on the assumption of a year of $365^d\ 6^h\ 12^m$.

The rule for finding the place of the moon, given in the former part

of the second chapter,* is of a nature widely differing from the corresponding rules exhibited by the best known Siddhântas. It therefore puzzled us for a very long time—all the more as the text the two Manuscripts exhibit is just in that place far from correct—, until light fell on it from a somewhat unexpected quarter. If we indeed had noticed from the outset that the divisor 3031 mentioned in stanza 2 is the same as the one which the Romaka Siddhânta (viii. 5.) employs for finding the place of the moon's kendra, we might have penetrated more quickly to the sense of the rule given in the Pauliśa Siddhânta; but that circumstance escaped our attention at the time, and the first clue to the solution of the difficulty was actually supplied by the observation that the contents of the earlier part of chapter II. of the Pañchasiddhântikâ show clear analogies to the methods employed, according to Warren and Bailly, by the astronomers of certain parts of southern India for the purpose of finding the mean and true places of sun and moon. According to Warren (Kâla Saṅkalita pp. 118 ff.) the astronomers of all those regions of the Deccan where the Tamul language is spoken make use, for calculating the longitudes of sun and moon, of a peculiar process called by him the solar or Vakiam process, whose characteristic feature is that it enables us to find the true places without having previously ascertained the mean ones. This is accomplished (if we limit ourselves in what follows to the processes concerning the moon which alone are analogous to those employed in the Pauliśa Siddhânta) by directly calculating how many times within a given ahargaṇa the moon has returned to her apogee or perigee, rejecting the days within which complete revolutions have been performed, and taking the true motion for the remaining days. To that end there are established periods, comprising integral numbers of days, within which the moon performs a certain number of anomalistic revolutions, and by these periods the given ahargaṇa is divided in succession; the quotients may then be rejected each time, and only the last remainder taken into account for finding the moon's place. These periods are four in number, called† Vedam, Rasa Gherica, Calanilam, and Devaram. The Devaram consists of 248 days which comprise 9 complete anomalistic revolutions of the moon; the Calanilam comprises 3031 days = 110 revolutions; the Rasa Gherica comprises 12372 days = 441 revolutions; the Vedam again is a certain multiple of the Rasa Gherica and comprises 1600984 days. The given ahargaṇa is at first divided by 12372; again the remainder by 3031; and again the remainder by 248.

* I here adopt the alternative, discussed above, of the earlier part of the second chapter reproducing doctrines of the Pauliśa Siddhânta.

† I give these names in the—presumably incorrect—forms in which Warren exhibits them.

The remainder of this last division—called by Warren Chandra Vakiam Dhurmavahanam—is then used as the argument of a table which gives the moon's true place and true motion for each day of a period of 248 days (=9 anomalistic revolutions).—If, on the other hand, the moon's mean place is required, use is made of certain constant quantities indicating the amount of the moon's mean motion during each of the periods stated above, to which there is finally added the moon's mean motion during the days indicated by the last remainder. For one devaram *f. i.*, the moon's mean motion, according to the Telugu Astronomers, amounts to $27^\circ\ 44'\ 6''$ (entire revolutions being rejected); during one Calanilam to $11^s\ 7^\circ\ 31'\ 1''$, and so on.

Now the rules given in the beginning of the second chapter of the Pañchasiddhântikâ are analogous to those of the Telugu Astronomers. The periods employed there for calculating the moon's place are two in number; one called ghana and comprising 3031 days, which is identical with the Calanilam of the Telugus; and another called gati, which consists of 248 ninths of a day, and thus represents one anomalistic month. No reference appears to be made to longer periods such as the Vedam and the Rasa Gherica of the Telugus; periods of the latter kind are indeed not required for the purposes of a Karaṇa whose rules are meant to be applied only to comparatively small ahargaṇas. If then we retrench from a given number of days all the entire ghanas contained in it, and again retrench from the remainder all the entire gatis which it comprehends, the last remainder alone is required for calculating the moon's true place; for it indicates what fraction of the current anomalistic revolution the moon has performed, and a simple rule, or table will then suffice to show the amount of equation of the centre which has to be added to—or subtracted from—the moon's mean longitude in order to render it true. Another set of rules is, however, required for enabling us to assign the mean longitude of the moon. This want the Pañchasiddhântikâ supplies by stating the total amount of mean motion accomplished during each ghana, and each gati; so that we have, in each given case, to multiply those amounts by the number of elapsed ghanas and gatis and add up the results. It then remains to find the mean motion for the fraction of the non-completed gati, and to determine the corresponding amount of equation of the centre. Rules for these procedures—or for a part of them—are most probably contained in stanzas 5 and 6, which we however are unable to explain.

It further can hardly be doubted that stanzas 4—9 of the third chapter return to the moon, and give some further rules for ascertaining her true place and motion; this the general wording of the passage, and terms such as ghana and gati which occur in it, seem clearly to indicate. But we have not

succeeded in unriddling those stanzas; and are therefore also not in a position to explain why they, if bearing on the teaching of the same Siddhânta as the former half of chapter II., should yet be separated from the latter by an intervening set of rules concerning altogether different matters.

The rule for finding the true place of the sun (III. 2, 3) resembles the corresponding rule of the Romaka Siddhânta, in so far as it does not teach a general process for finding the equation of the centre for any given anomaly, but merely states the amount of the equation for each thirty degrees of anomaly. The degrees of the anomaly are however not reckoned from the apogee, but from the first point of Aries, so that the equation of the centre can be added to—or subtracted from—the sun's mean longitude without any preliminary deduction of the mean longitude from the longitude of the apogee.* The latter quantity is estimated at 80 degrees. Stanza III. 17. contains a corresponding rough statement of the sun's mean daily motion during each month of the solar year; here too we miss a general rule enabling us to calculate the true motion for any given time.

The estimation of the length of the revolution of the moon's node given in III. 26. differs but little from that made in the Sûrya Siddhânta and the great majority of Hindû astronomical works.—The greatest latitude of the moon is put equal to 270′ (III. 31). But here also—as above in the case of the Romaka Siddhânta—we meet with another rule which appears to presuppose a greatest latitude of 240′ only, *viz.*, the rule given in VI. 5. for calculating the duration of total obscuration during a lunar eclipse. A similar rule on the other hand which likewise seems to belong to the Pauliśa Siddhânta (VI. 6) again seems to be based on the assumption of the moon's greatest latitude amounting to 270′.

The processes prescribed in the Pauliśa Siddhânta for the calculation of lunar and solar eclipses are of a very rough nature and much less accurate than the corresponding operations according to the Romaka and Sûrya Siddhântas. The author of the Pauliśa apparently aimed at nothing further than the establishment of convenient numerical formulas, gave no exposition of the general theory of the subject, and, for the sake of ease of calculation, introduced merely approximative values. No rule is prescribed for ascertaining the true (apparent) dimensions of sun, moon, and shadow at the time of an eclipse From VI. 4. it seems to follow that the mean value of the moon's diameter is supposed to amount to 34′, and that of the shadow to 76′. Some-

* In the note on the translation of III. 2, 3. the remark is made "The reason *probably* is etc." But I think it would have been more appropriate to say that it certainly is so.

what different values seem however to result from VII. 6, which stanza also appears to imply a statement of the sum of the diameters of sun and moon. It is difficult to speak on these points with assurance, as the details of the rules cannot in all cases be explained with full confidence, and several entire stanzas have remained altogether obscure to us.

The stanza VII. 1. gives the ordinary rule for calculating the parallax in longitude. We are unable to point out any rule for determining the parallax in latitude.

Among other items of doctrine which appear to be based on the Pauliśa Siddhânta there may be noted the interesting statement of the difference in longitude of Yavanapura on the one, and Ujjayinî and Benares on the other hand, which agrees fairly well with the assumption of Yavanapura being Alexandria.* Next the rule (III. 14) for calculating the difference in longitude of two places whose distance in yojanas is known; an approximative rule which would give tolerably correct results for places not very remote from each other.—The same chapter (21) also contains the famous, often quoted, statement regarding the former position of the solstice, in which the word 'right' (yukta), as we now see, can only be explained from the context in which stanza 20 stands with the preceding one.

We may also mention in connexion with the Pauliśa Siddhânta the table of sines given in the fourth chapter, although it is doubtful from which Siddhânta it was borrowed by Varâha Mihira. It may have been common to the three scientific Siddhântas; the values assigned in it to the different sines are employed by Varâha Mihira throughout the Pañchasiddhântikâ, wherever such are required. The most interesting feature of the table is that it bases on a subdivision of the Radius into 120 parts and of each of those 120 parts into 60; instead of subdividing the Radius, in the ordinary Indian fashion, into 3438′. It thus closely follows the Greek fashion of expressing the values of sines, only preferring to divide the Radius into 120 parts instead of sixty. In the majority of cases the agreement of the stated values of the sines with those given by Ptolemy is as close as possible, taking into account that the latter writer subdivides his hundred and twentieth parts of the diameter into minutes and seconds, while the table in the Pañchasiddhântikâ subdivides into sixtieth parts only. There are however a small number of cases in which the agreement is not complete. The Sanskrit text had in a few places to be emended to a considerable extent, and it thus is not impossible that a more correct text would exhibit an even closer agreement with Ptolemy.

* Compare on this point the Journal Asiatic Society of Bengal 1884. p. 265.

On the other hand the circumstance that the amount of each sine is not stated directly, but has to be arrived at by the summation of the amounts of all the preceding sines favours the presumption of the emendations made being the right ones on the whole; for if they were not, the table as it now stands might be expected to show greater, and more regularly progressing, deviations from the true values of the sines than it actually does.

It may be noted that, in case of the table of sines basing on a Greek prototype, the plan of subdividing the Radius—and not the diameter—into 120 parts would have enabled the borrower to take over, without any change, the amounts assigned in the Greek table to the chords of the angles, and to insert them in his own table as the values of the sines of half those angles.

We finally have to compare the information about the Pauliśa Siddhânta given in the Pañchasiddhântikâ with what we know from other sources about the same work, or at any rate a work of the same name. The sources alluded to are principally Bhaṭṭotpala's commentary on Varâha Mihira's Bṛihatsaṃhitâ, and Pṛithûdaka Svâmin's commentary on Brahmagupta's Sphuṭa Brahmasiddhânta, and from them Colebrooke already extracted the most noteworthy points. It appears that the Pauliśa Siddhânta, known to the two Scholiasts referred to, was a work following the same general methods as the Sûrya Siddhânta, Âryabhaṭa and all the later astronomers; at any rate it agreed with the great majority of Hindû astronomical works in establishing a mahâyuga which contains an integral number of sâvana days etc. and of revolutions of the planets. The data proving this are to be found in Colebrooke's essays vol. II. p. 365; from them it also follows that the length of the year, according to the Pauliśa Siddhânta, amounts to $365^d\ 6^h\ 12^m\ 36''$. Now, in spite of the corruption of the text of those passages in which Varâha Mihira treats of the Pauliśa Siddhânta, it is clear that the work of that name whose contents are summarized in the Pañchasiddhântikâ followed a plan altogether different from that of the Pauliśa Siddhânta referred to by Bhaṭṭotpala. I need not restate here in detail what has been remarked above about the methods employed by the Pauliśa of the Pañchasiddhântikâ; it will be remembered that in calculating the ahargaṇa, and the mean as well as true places of the planets, it employs peculiar methods of its own, which sharply distinguish it from the Pauliśa of Bhaṭṭotpala and works constructed on analogous lines. The length of its year amounts to $365^d\ 6^h\ 12^m$, while, on the other hand, the length of the year of the Pauliśa known to Bhaṭṭotpala is the same as that of the year of the Sûrya Siddhânta known to Varâha Mihira. And if any of the rules, given in the last chapter of the Pañchasiddhântikâ for calculating the places of the planets, base—as not improbably

they do—on the Pauliśa Siddhânta, they supply an additional feature marking off the two Pauliśa Siddhântas from each other.

We are thus led to the conclusion that the Pauliśa Siddhânta also has in the course of time undergone recasts, and that that form of it which was known to Bhaṭṭotpala widely differed from its original form, so widely indeed that there is some reason for wondering that the later work could go by the same name as the earlier one.

Vasishṭha Siddhânta.

About the Vasishṭha Siddhânta the Pañchasiddhântikâ, as exhibited in the two Manuscripts at our disposal, gives only very scanty information. Varâha Mihira, indeed, places the Vasishṭha Siddhânta, together with the Paitâmaha Siddhânta, in the lowest rank of the works whose tenets he reproduces; yet it appears strange that its teaching should not be treated at somewhat greater length. If anything, it is the small space allotted to the Vasishṭha Siddhânta in the text of the Pañchasiddhântikâ as here edited, which might induce us to suppose that certain parts of the work are missing in our Manuscripts. It is indeed —as I already have remarked above when discussing the allotment of the different chapters of the Pañchasiddhântikâ to the different Siddhântas—a somewhat difficult task to ascertain, how much of the matter contained in the Pañchasiddhântikâ in its present form has to be traced back to the Vasishṭha Siddhânta. With confidence we may recognise its teaching only in the rules given in the second part of the second chapter which are, at the end, designated by Varâha Mihira himself as being founded on the Vasishṭha Siddhânta, and which moreover are of a quite peculiar character, marking them off very decidedly from the doctrines of the other Siddhântas. The rule, given in stanza 8 for calculating the length of the day at any time of the year, is similar to that of the Paitâmaha Siddhânta in so far as assuming an equal daily increase; but it differs, from it regarding the length of the shortest and longest days. The rules, given in stanzas 9—13 for finding the length of the shadow, the mean longitude of the sun and the lagna are also of a very primitive nature; but yet superior to what a work of the type of the Paitâmaha Siddhânta could supply.

We may infer from them that the Vasishṭha Siddhânta no longer operated with nakshatras, but subdivided the sphere into signs, degrees and minutes; and we also notice that it knew about the so-called lagna *i. e.* the ecliptic point which is on the eastern horizon at any given time. But, apart from this, the methods are so rude, and so completely omit to distinguish between mean and true astronomical quantities, that the Vasishṭha Siddhânta can hardly be included within Scientific Hindû Astronomy.

That the rules concerning the motions of the moon contained in the former part of the second chapter are of an entirely different character, has been remarked above already (p. XI). In spite of this it is, as said in the same place, not altogether impossible that they should base on the teaching of the Vasishṭha Siddhânta, which may have borrowed various rules and methods from different sources. The point must be left unsettled for the present.—The Vasishṭha Siddhânta is not referred to in any other part of the Pañchasiddhântikâ, with the exception of a colophon in the last chapter, about which something will be said later on.

There yet remains the question as to the relation of the Vasishṭha Siddhânta, known to Varâha Mihira, to that Siddhânta of the same name about which we know from later commentators, chiefly those repeatedly referred to in the course of this introduction. From them Colebrooke already has imparted some information about a Vasishṭha Siddhânta which he ascribes to Vishṇu Chandra, on the authority of the last line of the passage quoted above (p. XXVI) from Brahmagupta. The right interpretation of that line clearly depends on the way in which the preceding lines concerning S'rîsheṇa's treatise are explained. Following the version of them given by me above we have to translate "and by Vishṇu Chandra, taking the same (astronomical elements) the Vâsishṭha (Siddhânta) (was disfigured)" *i. e.* Vishṇu Chandra, by borrowing various items of doctrine from different sources, gave to the original Vasishṭha Siddhânta the same variegated, incongruous appearance which S'rîsheṇa, acting in an analogous manner, had imparted to the original Romaka Siddhânta. To the existence of a Vasishṭha Siddhânta, older than the recast by Vishṇu Chandra, there moreover testifies the seventh line of the passage from Brahmagupta, which apparently says that S'rîsheṇa borrowed the (numbers of the) elapsed years and (planetary) revolutions of the yuga from a Vâsishṭha (Siddhânta); and the second half of that line further seems to intimate that that Vâsishṭha was composed by, or at any rate somehow connected with, Vijayanandin. An astronomical writer of that name is mentioned by Brahmagupta in another place also, and—which is of some importance as more definitely indicating his time—also by Varâha Mihira himself who, in the last chapter of the Pañchasiddhântikâ (XVIII. 62), refers to Vijayanandin as having given rules for the calculation of the places of the planets.

Neither Vijayanandin's nor Vishṇu Chandra's treatises appear to have come down to our time. The (Laghu) Vasishṭha Siddhânta which we possess* does not evince any relationship either to that Vasishṭha Siddhânta which was known to Varâha Mihira, or to the work of Vishṇu Chandra, with some details of which we are rendered acquainted by Brahmagupta and later commentators.

* Published by P. Vindhyeśvari Prasâda Dube, Benares 1881.

Having thus taken a survey of the chief doctrines of the five Siddhântas as exhibited in chapters I—XVII of the Pañchasiddhântikâ, and before examining in detail the contents of the last chapter, a few remarks may be added about what Varâha Mihira states in XV. 33—38 about the longitudes and latitudes of certain stars. What authority he follows therein, we are unable to say.

The statement referred to gives the longitudes and latitudes of a small number of junction-stars of nakshatras. How the longitude and latitude are measured, the text does not define; we can only presume that the Siddhânta which Varâha Mihira here extracts followed the usual Indian method *viz.* of referring the stars outside the ecliptic to the latter circle, not by latitude-circles, but by declination-circles, so that the quantities stated are what Whitney, in his translation of the Sûrya Siddhânta, calls polar longitudes (dhruva) and polar latitudes (vikshepa). The degrees of (polar) longitude are, as in the Sûrya Siddhânta, taken from the beginning of the nakshatra (= twenty-seventh part of the ecliptic) to which the junction star belongs. The latitudes are, in a peculiar manner, expressed not in degrees, but hastas, which we are enabled to turn into degrees by remembering that one hasta comprises thirty-four angulis, and that the diameter of the moon—here assumed equal to 34 minutes—is divided into fifteen angulis. We give the results, in a tabular form, adding at the same time, in order to facilitate comparison, the corresponding statements made in the Sûrya Siddhânta (Whitney p. 321.)

Name.	Acc. to Pañchasiddhântikâ.			Acc. to Sûrya Siddhânta.		
	Position of star in its nakshatra.	Polar Longitude.	Polar Latitude	Position of star in its nakshatra.	Polar Longitude	Polar Latitude.
Kṛittikâ ...	6°	32° 40′	3° 10′ N.	10° 50′	37° 30′	5° N.
Rohiṇî ...	8°	48°	4° 59′ S.	9° 30′	49° 30′	5° S.
Punarvasu ...	8°	88°	7° 15′ N. S.	13°	93°	6° N.
Pushya ...	4°	97° 20′	3° 10′ N.	12° 40′	106°	O
Âśleshâ ...	1°	107° 40′	54′ S. N.	2° 20′	109°	7° S.
Magha ...	6°	126°	O	9°	129°	O
Chitrâ ...	7° 30′	180° 50′	2° 43′ S.	6° 40′	180°	2° S.

Why Varâha Mihira should have confined himself to stating the longitudes and latitudes of seven junction stars only, remains unaccounted for. Possibly the Manuscripts are defective just at that place. The details given concerning those seven stars (supposing our interpretation of the text to be correct) diverge so widely from the corresponding statements of the Sûrya Siddhânta that, considering the incompleteness of the material, a critical comparison of the two appears hardly feasible at present.—About the rule concerning the heliacal rising of Canopus (XIV. 39—41) a few remarks will be made further on.

I now proceed to the examination of the last chapter of the Pañchasiddhântikâ, which is one of the most interesting but at the same time most perplexing of the whole work. The text itself apparently does not state to what Siddhânta the rules about the planets, constituting the matter of the chapter, have to be traced. To some indications given in the colophons I will refer later on.

A survey of the contents of the chapter shows that it consists of two different sets of rules, of which the former extends from stanzas 1—60, while the latter, preceded by some personal remarks on the part of Varâha Mihira, comprises stanzas 66 up to the end. I begin by analysing, as far as feasible, the former set of rules.*

The plan generally followed in this part of the work is to state at first for each planet a rule enabling us to calculate how many (heliacal) risings of it have taken place within a given ahargaṇa, or—in other words—how many synodical revolutions it has performed. To that end we are directed to divide the ahargaṇa by the duration of the different synodical revolutions. In Venus' case the rule prescribes (stanzas 1 and 2) to divide the ahargaṇa by 584, and to add to the remaining days the eleventh part of the quotient of the division; *i. e.* in other words, the length of Venus' synodical revolution is estimated at $584 - \frac{1}{11}$ days. In the same way it follows from stanzas 6 and 7 that one synodical revolution of Jupiter is estimated at $399 - \frac{1}{9}$ days; from stanzas 14 and 15 that one revolution of Saturn amounts to $378\frac{1}{11}$ days; from stanzas 21 and 22, that one revolution of Mars is estimated at 780 days minus 161 vinâḍikâs (=, about, $\frac{2}{45}$th of a day); and from stanzas 36 and 37, that one synodical revolution of Mercury is supposed to amount to 115 days plus 52 nâḍikâs plus 45 vinâḍikâs (for the rules given there imply that 8 synodical revolutions occupy 927 days plus 2 nâḍikâs).

* It will be observed that the English translation of that chapter confines itself to a literal rendering of the Stanzas. The following, systematic, discussion of the contents of the chapter is meant to supply the place of explanatory notes to the translation.

In the second place the rules teach us, how to calculate the amount of sidereal motion performed by the planets within the given number of synodical revolutions.—Stanza 1 says that during one period of rising, *i. e.* during one synodical revolution Venus passes through $7^s\ 5°\ 30'$, and this is indeed the approximate motion of Venus within $584 - \frac{1}{11}$ days, if we suppose its mean motion to be the same as that of the sun, and reject the entire revolution performed.

In Jupiter's case we are directed (stanza 7) to multiply the number of synodical revolutions contained within a given ahargaṇa by 36, and to divide by 391; which shows that 391 synodical revolutions are supposed to be about equal to 36 sidereal revolutions. This is indeed nearly the case, for if, basing on the duration of a synodical revolution of 399 days (not $399 - \frac{1}{9}$ days) and on the assumption of 364220 sidereal revolutions of Jupiter being performed within a mahâyuga of 1577917800 days, we calculate the sidereal revolutions performed during the lapse of 391 synodical revolutions, we find 36 revolutions plus about four degrees. And for these four degrees also an allowance is made, *viz.* in stanza 10, where we are told to multiply the number of risings by five, to divide by eight, and to take the result as minutes; for $\frac{240' \times \text{risings}}{391}$ is nearly equal to $\frac{5 \times \text{risings}}{8}$.

The rules for calculating the sidereal motions of the other planets are of a similar nature. Assuming the sidereal revolutions of Saturn within one mahâyuga to amount to 146568, the quantity of sidereal motion within a period comprising 256 synodical revolutions of 378 days each is equal to nine revolutions minus four degrees + eight minutes. We are hence directed (st. 15) to multiply the risings of Saturn by 9, and to divide by 256; and (st. 17) to multiply the risings by 3, to divide by 32, and to look on the result as minutes to be deducted; for $4° + 8' = 248'$, and $\frac{248}{256} = \frac{31}{32}$.

For Mars we have the assumption (st. 22) that fifteen synodical revolutions comprise eighteen sidereal revolutions; hence we multiply the number of the risings by eighteen and divide by fifteen. The quotient which indicates the entire revolutions is rejected; the remainder, multiplied by 12 and divided by 15, gives the mean place of Mars in signs and so on. In Mercury's case, finally, 389 synodical revolutions are supposed to be equal to 123 sidereal revolutions; hence st. 37 directs us to multiply the given number of synodical revolutions by 123, and to divide by 389.

So far the rules contained in the last chapter can be satisfactorily explained. We now however are met by a series of rules whose rationale we are unable to assign. Hitherto we have been told how to calculate firstly

the full number of synodical revolutions of a planet which have taken place within a given ahargaṇa, and secondly the full number of sidereal revolutions within the same period; and, for the purpose of ascertaining the amount of synodical as well as sidereal motion which the planet has accomplished in addition to complete revolutions, we have at our disposal the remainder of the two divisions whose quotients indicate the number of the full revolutions. Now, from these remainders—which represent in both cases a certain number of days—the mean motion and the mean position of the planet at a given time can be calculated without difficulty; but what is required, and what the rules of the text apparently mean to supply, are directions enabling us to determine, roughly at least, the true place of the planet at the end of the given ahargaṇa. We are, however, unable to point out the general principles on which the rules are constructed.

I begin with Saturn in whose case the rules appear to be simpler than in that of the other planets (setting aside Venus about which later on). Stanza 15 directs us to multiply the number of the synodical revolutions by 9, and to divide by 256, the quotient of the division indicating, as explained above, the number of completed sidereal revolutions. The remainder, the text goes on to say, is the 'pada.' The remainder—which alone is required for the calculation of the true place of a planet—is thus denoted by the same term which, as we have seen above, was employed in the Pauliśa (or Vasishṭha) Siddhânta to denote the remainder of days from which the true place of the moon is ascertained. The text then goes on to distinguish three different amounts of the pada, *viz.* 30, 127 and 99; and it will be observed that the sum of the three fractions $\frac{30}{256}$, $\frac{127}{256}$, $\frac{99}{256}$ amounts to $\frac{256}{256}$ *i. e.* one entire revolution. There are further mentioned certain additive, or subtractive, quantities, which have to be applied in case of the padas reaching the mentioned amounts, and it certainly appears probable that those quantities are, in some way or other, connected with the equation of the centre, which has to be added or subtracted in order to render the planet's place true. But we are quite unable to demonstrate, by a satisfactory explanation of the three amounts, the truth of this hypothesis. The text finally (in 18, and 19) states certain amounts of motion which Saturn performs within the three khaṇḍas, *i. e.*, apparently, the three fractions of a revolution ($\frac{30}{256}$, $\frac{127}{256}$, $\frac{99}{256}$) which were mentioned above. But here again we meet with a difficulty; for while the text states for the two first khaṇḍas the following amounts: $1^s\ 15°\ 51'$ and $5^s\ 28°\ 35'$, a calculation of the mean motion proceeding on the data of the text gives $1^s\ 12°\ 11'$ for $\frac{30}{256}$th of a revolution, and $5^s\ 27°\ 34'$ for $\frac{127}{256}$th of a revolution. It is indeed by no means unlikely that the discrepancy may be owing to the circumstance of the text wishing to state the amount of true—not mean—motion; but

we again are unable to prove this by calculation. (The amount of motion during the third pada stated above *viz.*, $\frac{99}{256}$th of a revolution is, according to calculation, equal to $4^s\ 19°\ 13'$, not to $4^s\ 7°\ 30'$ as, by mistake, stated in the commentary p. 101. The emendation of the text munayo liptâś chatur guṇâḥ sapta, stanza 19—which bases on the erroneous quantity stated in the commentary must on that account be rejected. Owing to the obscurity of the meaning it is hardly feasible to propose another emendation).

The text finally gives (stanzas 19 and 20) a statement of the different phases of Saturn's motion in the course of one synodic revolution, dividing that period into seven minor periods, and mentioning the amount of motion during each.

We have similar rules in Jupiter's case. There too (st. 7) we are told to take the remainder of the division whose quotient indicates the completed sidereal revolutions, and to term it pada. Again three different padas are distinguished (st. 9), whose sum amounts to one complete revolution ($\frac{180}{391}+\frac{195}{391}+\frac{16}{391}=\frac{391}{391}$), and for each of these padas there is stated a certain additive or subtractive quantity of obscure meaning. And again there are stated three different amounts of motion which do not very widely differ from the amounts of mean motion that Jupiter performs within each of the three fractions of a revolution stated above; the amounts given in the text being $5^s\ 9°\ 30'$; $6°$; $13'$, while the calculated amounts are $5^s\ 15°\ 42'$; $5°\ 29'\ 33''$; $11'\ 14''$. Here too we can only conjecture that what is aimed at is a statement of the true motion within the given intervals. But, in addition to these rules which so far are strictly parallel to those concerning Saturn, we have, in stanza 8, some additional directions concerning mean and true quantities whose sense has remained quite obscure to us, so that even the attempted literal rendering of the words of the text—which has been given in the translation—must be looked upon as altogether tentative and provisional.—Stanzas 12 and 13 exhibit a statement of Jupiter's apparent motion during each of nine minor periods into which the entire synodical period of the planet is subdivided.

With regard to Mars again another plan is followed, of which the details however have likewise remained obscure to us. In Mars' case the text, after having given the rules, explained above, for finding the elapsed synodical and sidereal revolutions, proceeds (in 24) to make a statement regarding the difference of the planet's mean and true places, it being obscure, however, in what way the true place is supposed to be found, and then declares that the course (châra) of Mars will be stated according to the different motions (gati). To judge from stanza 35, these motions appear to be eight; and as the text mentions the terms vakra, anuvakra, anugati, ativakra

and śîghra, we may assume that we have to do with something like the eight kinds of motion enumerated in Sûrya Siddhânta II. 12, among which we meet with vakra, anuvakra and śîghra. But most of the details we must leave unexplained, owing partly to the corruption of the text, and partly to the obscurity of the subject. Stanzas 25 (conclusion) and 26 state the periods intervening between the time of the heliacal setting of Mars and its conjunction (when it becomes niraṃśa), and between the conjunction and its heliacal rising. The meaning of stanzas 27 and 28 is obscure. Stanzas 29—32 treat of the motion of Mars in three of its gatis (cp. the 'traye' in 32), of which the 'vakra' *i. e.* no doubt the retrograde motion is the first; the nature of the two other motions we are unable to explain, the text exhibiting only the vague term, 'anugati' (in 29). In st. 33 we meet indeed with the terms vakra, ativakra and anuvakra, and we hence suppose that those three motions are referred to in 29—32 also; but, considering the various senses in which the terms ativakra and anuvakra are used by different authorities, we do not attempt to assign the meaning they bear in our text.

For Mercury the text, after having given the general rules for synodical and sidereal motion, at once states the amount of supposed true motion for eight periods of days whose total aggregate amounts to 380 days, the amount of true motion being 360 degrees. From this latter circumstance it appears that what is aimed at is a statement of the different phases of true motion during one mean revolution of the planet (which, of course, is viewed as equal to one mean revolution of the sun). Why, however, the corresponding period of days is said to amount to 380 days (rather than to 365), we are not able to explain, although so much may be suggested that the discrepancy is most probably due to a mixing up of sidereal with synodical motion. The text then goes on to give a general rule (obscure to us) about the adjustment of mean and true motion (stanza 41), and thereupon gives a detailed account (42—53) of the difference of Mercury's motions according to the sign of the ecliptic in which the planet stands at the time. We are unable to account for those rules by calculation.

There now only remains to be noticed, in the first set of planetary rules, what is said about the true motions of Venus in stanzas 3—5. The treatment of this latter planet differs from that of all other planets inasmuch as it appears not to take into account the influence of the equation of the apsis, but limits itself to a rough representation of the true motions in so far as depending on the equation of the conjunction. The difference is quite intelligible, if we remember that the eccentricity of Venus' orbit is very much smaller than that of any other planet. The text specifies the true mo-

tions for eleven minor periods of days, the sum of which amounts to six hundred and ten. Out of these, 584 constitute one synodical revolution of Venus, while the last 26 days must be viewed as the period within which Venus, after having performed one synodical revolution and having again entered into conjunction with the Sun, advances so much as again to become visible in the west.

Obscure and unsatisfactory as are many details of this first set of planetary rules, we yet recognise with sufficient clearness that the elements on which they are based do not greatly differ from those generally employed in Hindû astronomy. The periods of sidereal and synodical revolution diverge very little from the ordinary ones, and the calculation of the true places appears to presuppose the recognition of the two separate planetary inequalities (excepting the case of Venus as noticed above). But we begin to feel on strangely new and unsafe ground when now turning to the second set of rules for the calculation of the planetary motions, which are contained in stanzas 66—81 of the last chapter.

The position and appearance of these rules are anomalous from several points of view. On the rules explained above which come to a conclusion in stanza 60, there follow a few stanzas which look very much as if they were meant as concluding stanzas of the whole work, the author mentioning in them his name, and drawing a parallel between his own performance and the less successful efforts of other astronomers. But these, primâ facie final, stanzas are followed in their turn by a further stanza (65) which seems to be meant by Varâha Mihira as an introduction to another set of concise planetary rules (grahakârikâ tantram); for although the rules extending from stanza 66 to the end of the book are comprised in 16 stanzas (or in seventeen, if we add to them stanza 65), it yet seems most probable that the 'eighteen âryâs' mentioned in stanza 65 refer to this concluding portion, with which possibly one of the stanzas preceding 65 may have to be counted, or which originally may have contained one stanza more than our manuscripts exhibit.

The matter contained in this concluding portion is of a comparatively simple nature. The rules at first teach how to calculate for each planet the number of synodical revolutions which have taken place within a given ahargaṇa, and then state the chief phases of motion within each synodical revolution, or half revolution as in Venus' case. No rules are given for calculating the true motions.

But what is extraordinary are the durations assigned to the synodical revolutions. They stand as follows—

Mars	...	$768\frac{3}{4}$	days
Mercury	...	$114\frac{6}{29}$	"
Jupiter	...	$393\frac{1}{7}$	"
Venus	...	$575\frac{1}{2}$	"
Saturn	...	$372\frac{2}{3}$	"

These amounts agree neither with those assigned to the synodical motions in modern Hindû astronomy generally,* nor, therefore, with the true periods from which the periods implied in the teaching of the Siddhântas differ to a very inconsiderable extent only. To meet in Hindû astronomy with a set of numerical quantities widely differing from those generally accepted is indeed so startling, that one at first feels strongly inclined to doubt of the soundness of the text, especially if one remembers the generally unsatisfactory state of the two available Manuscripts of the Pañchasiddhântikâ; but it so happens that just in the concluding portion the text appears to be fairly correct, does at any rate not immediately call for incisive emendations. Moreover each figure is given twice over, and that in two different forms, the text stating at first the length of the synodical revolution in a fractional form (as f. i. $\frac{2752}{7} = 393\frac{1}{7}$ in Jupiter's case), and afterwards giving the details of motion for a certain number of subdivisions of the synodical period; and we find that the results arrived at by summing up the days comprised within those subdivisions agree almost throughout very closely with the former statements (in Jupiter's case f. i. we have $16+54+70+109+88+40+16=393$). We therefore can, for the present, hardly help accepting the rules as they stand, in spite of their startling uniqueness.

It remains to consider from which Siddhântas Varâha Mihira may have borrowed the matter of the entire last chapter. The text itself appears to contain no indication on that point; there are however two colophons which furnish some—possibly accurate—information. After stanza 5 the Manuscripts read, Vâsishṭha-siddhânte śukraḥ, and at the end of the chapter, Pauliśasiddhânte târâgrahâḥ. If we accept the former statement as true, it would follow that the Vasishṭha-siddhânta possessed an accurate knowledge of the length of the planetary revolutions; for although the statement directly refers to Venus only, it is—for reasons not requiring to be set forth at length—altogether improbable that the Vasishṭha Siddhânta, or in fact any Siddhânta, should have been well informed about the theory of one planet only. It is moreover by no means impossible that, what the colophon directly

* The Siddhântas do not indeed state the duration of the synodical revolutions of the planets directly, but it is of course easy to derive them from their sidereal revolutions combined with the revolution of the sun.

states about Venus only, should hold good with reference to the other planetary rules also which extend up to stanza 60. There is indeed, as shown above, that difference between the rules concerning Venus and those relative to the other planets, that, while the former do not take any account of the equation of the centre, the latter manifestly do so, although in a manner whose details have remained obscure to us. But as already remarked, that difference may simply be due to the circumstance that the equation of the centre of Venus, being very much smaller than that of the other planets, was disregarded on purpose. On the other hand, the circumstance of a special colophon being introduced after stanza 5, combined with the fact that the rules from stanzas 6—60 after all do differ from those concerning Venus, might be viewed as favouring the assumption of the two sets of rules being based on different authorities. We however must notice that the rules relative to Jupiter Saturn etc. employ the same term, *viz.* pada, to denote an important remainder, which had been used in the same sense in an earlier part of the work (chapters II. and III). I had to leave it an open question the doctrines of which Siddhântas are reproduced in the earlier part of Chapter II., it however appearing not improbable that the Vasishtha-Siddhânta is the authority relied on. And thus the fact of 'pada' being met with in the earlier part of the last chapter also appears to strengthen the conclusion that that whole part (stanzas 1—60) epitomizes the doctrines of the Vâsishtha. Otherwise we might perhaps think of the Paulisa which, as I have above shown some reason to believe, seems to have agreed with the Vâsishtha in the rules for calculating the phases of the moon. But this latter assumption would conflict with the statement made in the colophon at the end of the chapter, which appears to designate the rules contained in stanzas 66 to 71 as based on the teaching of the Paulisa Siddhânta. I therefore see myself unable to propose any definite views as to the sources of chapter XVIII. The last set of rules especially is perplexing, and, were it not for the direct assertion made in the colophon, nobody I suppose would be inclined to trace the determinations of periods given in it to a Siddhânta which seems to have been specially dependent on Greek teaching.

A few additional general remarks on the character and the presumable time of the works epitomized by Varâha Mihira may here be added. Taken together the five Siddhântas appear to enable us to form a fairly accurate notion of the transition of old Indian astronomy into its modern scientific form. The Paitâmaha Siddhânta, in the first place, is the representative of the prescientific stage of astronomical knowledge, the other sources for which are the Jyotisha Vedâṅga, the Garga-Saṃhitâ, the

astronomical books of the Jainas, and a number of quotations from various old authors as *f. i.* Parâśara. During that period nothing of importance seems to have been elaborated but the doctrine of the quinquennial lunisolar yuga. The authors of all the works mentioned share the same essential characteristics, in so far as displaying a very imperfect knowledge of the mean motions of the sun and moon (and, some of them, of the planets also), and connected therewith, of the length of the years and months; being altogether unacquainted with true motion as distinguished from mean motion; teaching an equal daily increase or decrease of the length of the day; dividing the sphere into twenty-seven or twenty-eight nakshatras; entertaining utterly fantastic notions about the constitution of the earth and the universe; and evincing a very marked tendency to work out in minute detail large sets of numerical rules founded on altogether insufficient premisses. They all moreover, with the exception of the Jaina books, agree in fixing the winter-solstice at the beginning of the nakshatra Dhanishṭhâ. That from this latter circumstance no conclusion can be drawn as to the time when the different works mentioning it were composed, is at present admitted pretty generally. For it is neither possible to derive from the given data, with any degree of accuracy, the time when the original observation was made; nor, even if that could be done, would the result prove anything regarding the period when the works in question were composed, since it is quite clear that the place of the solstices having once been ascertained was adhered to and stated in works composed many centuries after it had ceased to be true. That in Varâha Mihira's account of the teaching of the Paitâmaha Siddhânta the calculation of the quinquennial yuga is made to start from 2 Śâka, has been mentioned above.

There are two chief points in which those early works have influenced later scientific astronomy. The latter derived from them firstly the idea of a yuga *i. e.* a cyclical period, at the end of which the heavenly bodies return to the same relative positions which they occupied at the outset. And in the second place, the writings of the earlier period already show, fully developed, the peculiar Indian lunar calendar which treats the tithi *i. e.* the thirtieth part of a synodical month as the true chronometrical unit, so that in all calculations of the length of clapsed periods, and of the position of heavenly bodies, the sum of natural days can be ascertained only through a previous knowledge of the number of elapsed lunar days.

Concerning the position of the Vasishṭha Siddhânta known to Varâha Mihira it has been said above that, while apparently more advanced than the Paitâmaha Siddhânta, it yet seems to have been decidedly inferior to the scientific Siddhântas. We therefore shall most probably not be mistaken in

assigning it to the period marking the transition from the old purely indigenous systems to those works which were constructed altogether on the basis of Greek science.

The three remaining Siddhântas fall under one category, all of them, however much they differ in details, representing the modern phase of Hindû astronomy which is completely under the influence of Greek teaching. The general features of that phase are too well known to require restating in this place. If we enquire into the individual characteristics of each of the three Siddhântas, we may, I think, discern certain features in which the Romaka and Pauliśa Siddhântas agree, while at the same time differing from the Sûrya Siddhânta. In the latter work only modern Hindû astronomy has fully assumed that type, which it has since preserved, and with which European scholars have since a long time been familiar, chiefly from the (modern) Sûrya Siddhânta itself, and from the Siddhânta Śiromaṇi. In the first place the Sûrya Siddhânta only fully adopts the traditional Kalpa and Yuga system, to which it adapts the length of the revolutions of sun and moon and the planets, so as to obtain integral numbers of them all during the kalpa or yuga. The Romaka Siddhânta, on the other hand (which, as we have seen above, is specially blamed by Brahmagupta for not accepting the traditional teaching as to the great periods of time) does indeed form a yuga, but one of its own invention *viz.* by multiplying the Metonic period of nineteen years by 150, so as to obtain the smallest possible aggregate of years which contains integral numbers of lunar months and civil days. The original Pauliśa Siddhânta again seems not to have established a general yuga of any kind, but to have proceeded in each individual case with the help of specially constructed short periods of time.—In the second place, the Sûrya Siddhânta, as is noticed by Varâha Mihira himself, represents throughout a more advanced, or at any rate more highly elaborated, system than the two other Siddhântas. This appears *f. i.*, as already remarked, in the treatment of the equation of the centre, where the Sûrya Siddhânta only gives a general rule; and specially in the theory of solar and lunar eclipses, where the comparatively full and careful rules of the S. S. stand in marked contrast to the meagre rules of the Romaka, and yet more so to the roughly approximative formulas of the Pauliśa.—In one point the Sûrya Siddhânta and Pauliśa Siddhânta (if understood by us rightly) seem to have agreed, while differing from the Romaka. The latter Siddhânta employs tropical revolutions of the sun and moon, while the Sûrya Siddhânta certainly, and the Pauliśa probably, treated of sidereal revolutions only. The Romaka Siddhânta is in fact the only one of all Indian astronomical works, which is based on the tropical system. Nothing, by the way, tends to show that Varâha Mihira

was aware of the circumstance which accounts for the difference of the durations assigned to the solar year, and to the revolution of the moon, by his different Siddhântas. That the summer solstice formerly was at the middle of Âśleshâ, but in his time at the beginning of Punarvasu, appear to be viewed by him as two distinct facts, each to be taken by itself. He certainly does not render it clear anywhere, that the change in the solstice's place is due to the gradually accumulating effect of a process which had been going on, and still is going on, constantly, and that that process accounts for the different lengths ascribed to the revolutions of the celestial bodies.

That the similarities observed between the Greek and Hindû systems are due to a transfer of the elements of the former to India, will at present be hardly called into doubt; and it certainly appears highly probable that the Pauliśá and Romaka Siddhântas were the earliest Sanskrit works in which the new knowledge imported from the West was embodied. That these two works were in some special way dependent on Greek astronomy, has since a long time been inferred from their names; and that conclusion is now confirmed by what we learn from Varâha Mihira about their contents. It certainly is no fortuitous coincidence that one of those two Siddhântas whose names point to the west, used the tropical solar year, and calculated its ahargaṇa for the meridian of Yavanapura, and that the other expressly stated the difference in longitude of Yavanapura and Ujjayinî. And that they were the first representatives of Greek astronomy in India, is at any rate highly probable, as we have no information about older astronomical works of hellenizing tendencies. While, thus, the general question as to the sources of scientific Hindû astronomy admits of one answer only, doubts begin to suggest themselves as soon as we proceed to ask, from what particular Greek works the early Siddhânta writers may have borrowed, and to what time the first transmittence of astronomical knowledge has to be assigned. Professor Whitney to whom we are indebted for the most thorough discussion of these matters (translation of the Sûrya Siddhânta pp. 470 ff.) has expressed the opinion that the absence, from the Hindû system, of any of the improvements introduced into Greek astronomy by Ptolemy seems to favour the conclusion that the original transmission of astronomical knowledge into India took place before Ptolemy; which at the same time would account for the many differences in detail between the Hindû system and the teaching of the Syntaxis.—Now with this view we certainly may agree so far as to consider it altogether improbable that the Hindû system should have based directly on Ptolemy's work. Regarding certain innovations, indeed, by which Ptolemy improved on the astronomical theories of his Greek predecessors (such as *f. i.* the introduction of the evection into the lunar

theory) it might be supposed that the Hindû astronomers, even if borrowing directly from the Syntaxis, excluded them from their own, strictly practical, works as needless, and hence cumbersome, refinements; but if assuming the Hindûs to have been acquainted with Ptolemy's work, how shall we explain the numerous discrepancies in essential items of doctrine, such as *f. i.*, to mention only one out of a vast number of cases, the different dimensions assigned to the epicycles of the planets by the Hindûs and Ptolemy respectively? But nevertheless it would be hazarded to conclude therefrom that the beginnings of scientific Hindû astronomy go back to a time earlier than that of Ptolemy. The whole question indeed is rendered incapable of decisive treatment by the fact that our knowledge of Greek astronomy anterior to Ptolemy is so very imperfect; a few points however which bear upon it may be briefly referred to.

As well known, the theories of the sun and moon were settled in all important points by Hipparchus already and merely borrowed from him by Ptolemy. It would therefore not be impossible that any scientific Hindû work, confining itself to an exposition of the motions of those two heavenly bodies and of rules for the approximative calculation of their eclipses, should have originated in the period intervening between Hipparchus and Ptolemy. Hipparchus again had already given determinations of the mean periods of revolution of the planets, which Ptolemy found means to correct in some very unimportant details only. On the other hand, it had indeed not escaped Hipparchus that the true motions of the planets can be satisfactorily explained, only if we recognise two distinct inequalities; but he had not undertaken to separate those inequalities in each case, and so to establish a workeable theory of the planets. The latter achievement Ptolemy distinctly claims for himself, and we therefore must conclude that any Hindû works—such as *f. i.* the Sûrya Siddhânta—in which the anomaly of the apsis and the anomaly of the conjunction are clearly distinguished are later than Ptolemy from whom alone, directly or indirectly, they could have derived their theory. In spite of what we have learned from the Pañcha Siddhântikâ, we are unfortunately not yet sufficiently informed about the entire contents of the earlier Siddhantas to apply the preceding remarks to a determination of their age. The Pañcha siddhântikâ says nothing about any planetary rules being given in the Romaka Siddhânta, and that treatise, in its original form, might therefore possibly have been one confining itself to a system of lunisolar astronomy, such as could have been established on the teaching of Hipparchus alone. That among the works which represent the first remodelling of Hindû astronomy on Greek lines there should have been some which treated of the sun and moon only, will not be considered unlikely, if we remember, firstly, that the theory of

those two heavenly bodies suffices for the construction of a calendar, and, secondly, that also the purely astronomical works of an earlier period—such as the Jyotisha Vedâṅga, the Paitâmaha Siddhânta known to Varâha Mihira, and the Sûrya Prajñapti—do not treat of the motions of the planets. But none of these considerations *compel* us to date the Romaka Siddhânta earlier than Ptolemy, while on the other hand the very name of the treatise seems to point to a time when the fame of Rome had become so great that even in the distant east her name naturally attached itself to new views and doctrines entering India from any western country *i. e.* to a time hardly earlier than the century of Ptolemy.

The Vâsishṭha and Pauliśa Siddhântas treated of the planets also, as we learn from the last chapter of the Pañchasiddhântikâ. The earlier set of rules given there apparently distinguishes the two planetary inequalities; but as we understand the text only very partially, I cannot undertake to discuss the connexion of those rules with Greek science. Of the rules given in the last part of that chapter it might perhaps be conjectured that they represent a stage of the theory of the planets more primitive than that of Ptolemy; for what is stated there about the true motions of the planets, apparently takes into account only the more conspicuous anomaly which depends on the planet's position with reference to the sun, while the anomaly dependent on the planet's distance from the apsis is neglected. That the mean motions attributed to the planets in that chapter differ in an altogether unaccountable way from the true ones (and hence also from those determined with such extraordinary accuracy by Hipparchus, and adopted from him by Ptolemy), I have remarked above already. But these facts do not, after all, supply valid reasons for supposing any knowledge of astronomical matters to have reached India from Alexandria before the time of Ptolemy. That certain details in the Indian system appear more primitive than Ptolemy's teaching, may simply be due to the fact that the Indian astronomers, with their strictly practical tendency, did not aim at any great accuracy, and neglected what in their view, would not affect the result of their calculation to an appreciable degree. And there is yet another, and in my view, very important consideration which may account for the divergencies from Ptolemy on the part of Indian works, of a date later than his; a consideration which Biot already has repeatedly suggested. It is by no means impossible that the astronomical knowledge which the Hindûs have worked up in their Siddhântas was not derived from any of the great scientific works of the Alexandrian astronomers, but rather from an altogether different class of books *viz.* the manuals used by Greek astrologers (as Biot suggests) and, as we many not improbably add, almanac makers. The astronomical views of men belonging to those classes

may reasonably be presumed to have been rather imperfect, and to have diverged in more than one point from the theories of the great scientific astronomers; they might have borrowed from the latter whatever appeared indispensable, neglected what seemed likely to cause greater trouble in calculation than would be justified by the results, and, at the same time, preserved elements of older, long antiquated, doctrines. The rules given in their manuals might not improbably have resembled in their form the rules met with in the early Indian Siddhântas, especially the Pauliśa Siddhânta, which apparently did not even hint at the theory of the subject, but only aimed at enabling the practical astronomer or astrologer to perform with the greatest possible ease and rapidity the calculations absolutely necessitated by his profession. The assumption of the earliest scientific (or quasi-scientific) Hindû astronomers being acquainted, not with the writings of men like Hipparchus or Ptolemy or Theon, but only with works of the class mentioned above, would I believe help to render the whole process of transmission more intelligible. Whatever distinguished the teaching of the practical calculators of Alexandria from that of the scientific men, would in that case have perpetuated itself in the Indian treatises, and would thus from the outset have differentiated the latter from works of the class of the Syntaxis. The fact of there having been transmitted, not a complete astronomical system, but only practical rules joined perhaps with vague indications of general principles would moreover, I think, account satisfactorily for the many differences in point of theory which distinguish the completed Indian system from its Greek prototype. That a work of the class of the Sûrya Siddhânta should spring directly from a work such as the Syntaxis, would be almost incomprehensible, even if we made the very largest allowances for the tendency, on the part of the Hindû adaptator, to harmonize the new foreign doctrine with indigenous tradition and modes of computation, and to simplify his original to as large an extent as possible. But if we, on the other hand, suppose that only a very imperfect knowledge of Greek astronomy was transmitted to India, and that Hindû Jyautishas endeavoured to erect on that basis a complete system of their own, we can understand how there came into existence works of the type of the Sûrya Siddhânta, which, although evincing a fundamental dependence on Greek astronomy, yet show unmistakeable traces of originality in numerous details, remaining indeed in by far the greater number of cases inferior to their original, yet hitting here and there on new devices and methods of undeniable merit and ingenuity. The perfect Hindû system would in that case have to be characterized, not either as a mere loan from the Greeks, nor as a mere adaptation in the ordinary sense of the word, but rather as a combination, and further development proceeding on partly original lines,

of elements of astronomical knowledge, transmitted in a rude and detached condition from the west. And the merit of originality as far as it goes, would most probably belong to the, unknown, author of the old Sûrya Siddhânta.

We next must enquire whether the older Siddhântas themselves furnish any indications of the time when they were composed, and so indirectly of the time when Greek astronomy was introduced into India. The evidence on that point which is supplied by the Pañchasiddhântikâ itself as understood by me is as follows. Varâha Mihira I suppose to have written his treatise about the middle of the sixth century (see above p. xxx), and to have taken for his epoch the year 505 A. D. which I understand to indicate the time of the astronomical writer Lâṭa, who himself is said by Varâha Mihira to have commented on the Romaka Siddhânta. The latter treatise therefore must have been composed at some time anteceding—and possibly considerably earlier than—505 A. D. That the Romaka Siddhânta—and in fact the other four Siddhântas also—are a good deal earlier than Varâha Mihira, is confirmed by the general attitude of that writer with regard to the works on which his treatise is based. Varâha Mihira clearly distinguishes, on the one hand, individual and manifestly modern writers, to particular views of whom he refers in a few places, without however crediting them with complete independent systems which it would be necessary to abstract; and, on the other hand, treatises of generally recognised authority, not to be neglected by any writer who aims at giving a complete survey of the astronomical doctrines current at that time in India. Of the class of writers referred to, Varâha Mihira mentions Lâṭa, Âryabhaṭa, the guru of the Yavanas, Siṃha, Vijayanandin and Pradyumna. Of Lâṭa we have reason to suppose that he flourished about 505; of Âryabhaṭa we know that he composed his treatise, termed Laghv-âryabhaṭîyam, in 499. Whether the other writers mentioned by Varâha Mihira were earlier or later than Âryabhaṭa, there is so far nothing to show. But it is certainly an intrinsically probable view that the authoritative treatises, to the exposition of whose doctrines Varâha Mihira devotes his work, and which to him appear to exhaust Indian astronomical learning, were earlier than the individual writers to detached views of whom he alludes incidentally, and whom he manifestly does not in any way consider superior to himself.

This conclusion is in conflict with a view expressed with more or less definiteness by several writers on Hindû astronomy, according to which Âryabhaṭa is the oldest of scientific Hindû astronomers; for three at any rate out of the five Siddhântas which we suppose to be earlier than Âryabhaṭa have to be classed as scientific works. But there is in reality nothing

to prove that Âryabhaṭa was the first to embody in a Sanskrit treatise the new theories transmitted from the west. Had he held that position, he would of course have been entitled to have his doctrines fully abstracted by a writer like Varâha Mihira, who constituted it his special task to summarize all the more important theories current at his time. But, as remarked above, to Varâha Mihira Âryabhaṭa clearly is only one of those numerous writers, who occupied a position not unlike his own, as being engaged in remodelling, and possibly here and there improving on, the teaching of the received Siddhântas. I cannot, in this place, enter into a full discussion of Âryabhaṭa's doctrines; but even a somewhat superficial examination shows that they stand in a particularly close relation to the Sûrya Siddhânta, whose teaching they indeed modify and attempt to correct in many details, but yet unmistakeably follow on the whole. This becomes evident, if we compare the Âryabhaṭîyam on the one hand with the Pauliśa and Romaka Siddhântas as summarized by Varâka Mihira, and on the other hand with the Sûrya Siddhânta as reported by the same author, or, for the matter of that, with the Sûrya Siddhânta in its modern form, although we have had occasion to remark that in some points the old treatise agreed with Âryabhaṭa's teaching more closely than its modern recast. Varâha Mihira therefore, in only occasionally directing attention to special views held by Âryabhaṭa, did all that could be expected from him.

The presumed priority of works of the nature of the Sûrya Siddhânta to treatises of the stamp of the Âryabhaṭîyam is moreover strongly confirmed by a consideration of the general form of the two. The former, even in its modern shape, is a diffuse, loosely written, ill arranged treatise; the latter, on the other hand, is a compact, highly finished and systematical compendium which, like other works of similar kind, is much more appropriately viewed as marking the end of a certain phase of literary development than its beginning. In a certain sense indeed Âryabhaṭa may perhaps be said to occupy both positions at once. Belonging to a later period than that in which the new astronomical theories had for the first time been embodied in works such as the Pauliśa, Romaka and Saura Siddhântas, he yet may at the same time have been, among astronomers and mathematicians, the earliest of that group of polished writers, who aimed at summarizing and systematizing in treatises, distinguished by conciseness and elegance of form and style (and apparently most of them composed in the Âryâ metre), the contents of the less ambitious literary products of the preceding period. He may thus, in the special field of astronomy, have been the first representative of that literary development, which Professor Max Müller with so happy a term has called the Renaissance of Sanskrit literature, and of which Varâha Mihira himself was

one of the chief ornaments. This at any rate is possible, and, as far as our present knowledge goes, not improbable, although we cannot positively assert that no writers of a similar type had come forward before Âryabhaṭa's time. Lâṭa, whom I consider to have been an author of the same class, appears to have been a somewhat younger contemporary of Âryabhaṭa. That the other writers quoted by Varâha Mihira and Brahmagupta, all of whom we may assume to have had aims similar to those of Âryabhaṭa, should have been younger than the latter astronomer, is barely possible.

Originality of doctrine can thus hardly be claimed for Âryabhaṭa, even if we understand originality in the limited sense of teaching what had not before been taught in India. The only, and indeed weighty, exception is the doctrine of the revolution of the earth on its axis, if indeed that also had not somehow been transmitted from Greece. Âryabhaṭa's work is the only Indian one, known to us, in which that doctrine is set forth, and Brahmagupta ascribes it to him; but yet it is not quite certain whether it originated with Âryabhaṭa, or was an opinion held by others also and merely adopted by him. In chapter XIII. of the Pañchasiddhântikâ Varâha Mihira when attempting to refute it does not intimate that it belonged specially to Âryabhaṭa.

The great fame which Âryabhaṭa no doubt enjoyed we are thus not able to account for quite satisfactorily. It may have been due partly to the finished conciseness of his performance, a feature always highly esteemed by Hindûs; partly perhaps also to his peculiar system of notation. His astronomical work is moreover the oldest among those known to us in which there appears a chapter on mathematical science in midst of the astronomical rules, and the astronomical matter itself is exhibited in two separate sections, a gola pâda and a gaṇita pâda. Not improbbaly he really was the first to effect this amalgamation of the results of native mathematical science with the astronomical science of foreign extraction, and to render the exposition of the astronomical theory clearer and more systematical by a well founded subdivision of topics; and that also might account for part of his reputation.

There is one further point which requires to be touched upon in a discussion of the possible age of the Siddhântas on which Varâha Mihira's work bases, *viz.* the position of the initial point of the sphere from which all longitudes are reckoned. As is well known, all scientific Hindû astronomers speak of that point as the first point of Aśvinî or the last point of Revatî, and this is manifestly also the tacit presumption for all the different rules given in the Pañchasiddhântikâ; one exception *viz.* that according to the Paitâmaha Siddhânta the first point of Dhanishṭhâ marks the beginning

of the sphere, is specially noticed by Varâha Mihira. Now, for fixing the precise whereabouts of the first point of Aśvini we have to avail ourselves of the statements as to the longitudes of certain stars which are made in various old astronomical treatises, the earliest of them being the Sûrya Siddhânta, according to which the so called yogatârâ of the asterism Revati has no, or almost no, longitude *i. e.*, coincides, or nearly coincides, with the first point of Aśvinî. And as that junction star which has been identified with ζ piscium had the same longitude as the vernal equinox in 572 A. D., the latter year is supposed to mark approximately the beginning of the scientific period of Hindû astronomy. If, instead of following the majority of writers, we prefer to adhere strictly to the statement made in the Sûrya Siddhânta, according to which the longitude of the junction star of Revati is not zero but 359° 50′, we are led to 560 A. D. instead of 572.

This determination of the beginning of the scientific period of Hindû astronomy has of course always rightly been looked upon as roughly approximative only, since we have no good reasons for believing that the Hindûs of that period were able to perfom so difficult an operation as the determination of the place of the equinox with great accuracy. That the beginnings of scientific astronomy have to be dated back another seventy years at any rate, already follows from the admitted time of Âryabhaṭa alone. That the Siddhântas on which Varâha Mihira drew, among them the old Sûrya Siddhânta, were also older than 572, follows from Varâha Mihira's own time. Professor Whitney, who has discussed most thoroughly the bearings of the statements which the Sûrya Siddhânta makes about the longitudes of the junction stars, points out that if, instead of relying solely on the longitude assigned to ζ Piscium, we compare the longitudes assigned to the junction stars of all the 27 nakshatras with their actual longitudes in 560 A. D., a certain uniformity of error observable in the statements of the Sûrya Siddhânta leads us to suspect that the measurements of position on which the list was established were made from an equinox situated about 1° to the east of that of A. D. 560 and hence at a time preceding the latter date by about seventy years.

At any rate the Sûrya Siddhânta supplies us with data enabling us to decide what point of the fixed sphere is supposed to mark the first point of Aśvinî. But these data fail us, if we turn to other astronomical works. As we have seen above, the Pañchasiddhântikâ itself, where stating the longitudes of certain junction stars, says nothing about the junction star of Revatî, and from what it says about other junction stars we are unable to draw any well settled inferences. But it is of course by no means unlikely

that Varâha Mihira, whom we suppose to have written the Pañchasiddhântikâ about the middle of the sixth century, should have agreed with the Sûrya Siddhânta in giving no, or almost no longitude, to the star ζ piscium.

But what, we must proceed to ask, did Âryabhaṭa, and his predecessors, such as the authors of the Romaka and Pauliśa Siddhântas, understand by the first point of Aśvinî? The Laghvâryabhaṭîyam says nothing about the longitudes of junction stars, and we are therefore unable to determine what point of the sphere coincided, in Âryabhaṭa's view, with the first point of Aśvinî. The same remark applies to writers whom we may suppose to have anteceded Âryabhaṭa. That the authors of the Romaka and Pauliśa already treated the first point of Aśvinî as the initial point of the sphere, appears to follow from the Pañchasiddhântikâ; but nothing shows that they supposed the small star ζ Piscium to be situated just at that point. To me it appears most probable that the earliest scientific Siddhântas used the term 'the first point of Aśvinî' in the same sense as the Greeks used the term 'the first point of Aries' *viz.* to denote, not a fixed place in the sphere, but simply the place of the vernal equinox. From the term, the 'first point of Aśvinî' so much indeed follows that, when it was first coined, the vernal equinox was, according to the observations of the Hindû astronomers, somewhere to the west of the asterism Aśvinî and to the east of the asterism Revatî; but about the exact point meant to be indicated by that term we know nothing. If indeed the limits of the nakshatras had been accurately defined already before the period of the Siddhântas, the term 'aśviny-âdi' would have from the beginning indicated a definite place in the fixed sphere; but there is nothing to show that that was the case, and, as pointed out by Professor Whitney, it certainly is intrinsically improbable that the small star ζ piscium should ever have marked any important point in the sphere before the time when it actually happened to coincide with the vernal equinox. Thus to the author of the Romaka *f. i.* the term 'the first point of Aśvinî' may have meant a spot one or two or three or four or five degrees east of ζ piscium, any spot indeed lying to the east of the junction star of Revatî and to the west of the junction star of Aśvinî. Later on, let us say about the middle of the sixth century, it was observed that the place of the equinox coincided, or nearly coincided, with the junction star of Revatî, and as at that time the fixed sidereal system had exclusively established itself in India, that star has ever since been held to mark the beginning of the sphere. But the earliest testimony we have for this its position is the statement which the Sûrya Siddhânta, as known at present, makes about the longitudes of the junction stars, and that statement in no way proves that the same view was set forth in other books of a presumably earlier date.

The preceding remarks merely aim at showing that there is no evidence for the earliest Siddhântas having identified the place of the vernal equinox with that of ζ Piscium, and that we hence are not compelled to look for the beginnings of scientific Hindû astronomy in a period not earlier than the fifth century. I do not on that account wish to assign the old Siddhântas to a very much earlier time. All I am interested in is to show the possibility of there having intervened between the early Siddhântas and Varâha Mihira a period of sufficient length to account for the authoritative position which the former manifestly occupy in the view of the author expounding their doctrines. Every requirement may I think be looked upon as satisfied if we suppose the Romaka and Pauliśa Siddhântas * to have been composed not later than about 400 A. D.

The present edition of the Pañchasiddhântikâ is founded on two Manuscripts, belonging to the Bombay Government. The text of the better one of those two Manuscripts is reproduced in the left hand columns of our edition, while the foot notes give all the more important different readings from the other Manuscript. A comparison of the traditional text with the emended one, as given in the right hand columns of the edition, will show that the former had, in many cases, to be treated with great liberty. Not unfrequently the emended text is merely meant as an equivalent in sense of what we suppose Varâha Mihira to have aimed at expressing, while we attach no importance to the words actually employed in the emendation. The many quotations from the Pañchasiddhântikâ, which are to be met with in Bhaṭṭotpala's commentary on Varâha Mihira's Bṛihatsaṃhitâ, and which as a rule exhibit the text in a more correct form than the Manuscripts of the Pañchasiddhântikâ, have been of great help to us. In a complete 'apparatus criticus' of the Pañchasiddhântikâ Bhaṭṭotpala's readings would of course have to be exhibited in full; but as Bhaṭṭotpala's text itself has come down to us in a very questionable condition only, we have, for the present, refrained from doing more than tacitly availing ourselves of Bhaṭṭotpala's readings wherever they seemed to deserve preference. A few stanzas quoted by Bhaṭṭotpala and manifestly belonging to the Pañchasiddhântikâ, although not to be met with in our Manuscripts, we have inserted in the emended text.

* I take this opportunity of correcting, according to my present views, the translation of I, 10. As the translation stands, the last words of that stanza would make an interesting statement as to the relative ages of the Romaka and Pauliśa Siddhântas. But I at present have little doubt that the words 'na atichire' do not mean, 'which is not much older' but rather 'with no great distance' (or 'difference'), the meaning of the text being that the results of a calculation of the ahargaṇa according to the principles of the Pauliśa do not differ very much from those of a calculation proceeding on the data of the Romaka Siddhânta.

What, in the attempt to reconstitute the text of an astronomical or mathematical work, has chiefly to be kept in view, is of course to arrive at rules which are capable of being proved mathematically. This consideration has, in more than one place, led us to introduce changes even where such appeared hardly to be required by the external form of the traditional text. I may quote, as an example, the rule for calculating the heliacal rising of Agastya. The considerable deviation from the text of the Manuscripts which our emended text exhibits in that place appears to be absolutely called for by the general principles on which such calculations have to be performed according to all scientific Hindû treatises, and is moreover justified, as my collaborator shows in the Sanskrit Commentary, by the circumstance that the result of the emended rule of the Pañchasiddhântikâ agrees with a statement made by Varâha Mihira in the Bṛihatsaṃhitâ. In a few cases, notably in the last chapter, where we were unable to emend the readings of the Manuscripts in any satisfactory way, Pandit Sudhâkara has substituted for the traditional text, rules founded on the general principles of Hindû astronomy; a proceeding which will hardly be objected to, as the cases in question are pointed out in the Commentary, and as side by side with the substituted text the traditional text is exhibited in full.

G. Th.

॥ श्रीः ॥

अथ पञ्चसिद्धान्तिका वराहमिहरकृताऽऽरभ्यते ।

श्रीरामचाय नमः ।

दिनकरवसिष्टपूर्वान्
विविधमुनींद्रान् प्रणम्य भक्त्यादौ ।
जनकं गुरुं च शास्त्रे
येनास्मिन्नः कृतो बोधः ॥ १ ॥

पूर्वाचार्यमतेभ्यो
यच्छ्रेष्ठलघुस्फुटं बीजं ।
तत्कृदिहावि[क]लमहं
रहस्य मभ्युद्यतो वक्तुं ॥ २ ॥

पौलिशरोमकवासि-
ष्ठसौरपैतामहास्र पंच सिद्धांताः ।
पंचभ्यो द्वावाद्यौ
व्याख्यातौ लाटदेवेन ॥ ३ ॥

पौल्शितिथि स्फुटोसौ
तस्यासन्नस्र रोमकः प्रोक्तः ।
स्पष्टतरः साविचः
परिशेषौ दुरविभ्रष्टौ ॥ ४ ॥

यत्तत्परं रहस्यं
भ्रमति मतिर्यंच तंचकाराणां ।
तदहमपहाय मत्सर-
मस्मिन्वक्ष्ये ग्रहं भानोः ॥ ५ ॥

दिक्स्थितिविमर्दकर्ण-
प्रमाणवेला ग्रहाग्रहाविंदोः ।
ताराग्रहसंयोगं
देशांतरसावनं चास्मिन् ॥ ६ ॥

श्रीरामचन्द्राय नमः ।

दिनकरवसिष्ठपूर्वान्
विविधमुनीन्द्रान् प्रणम्य भक्त्यादौ ।
जनकं गुरुं च शास्त्रे
येनास्मिन्नः कृतो बोधः ॥ १ ॥

पूर्वाचार्यमतेभ्यो
यद्यच्छ्रेष्ठं लघु स्फुटं बीजम् ।
ततदिहाविकलमहं
रहस्यमभ्युद्यतो वक्तुम् ॥ २ ॥

पौलिशरोमकवासि-
ष्ठसौरपैतामहास्तु सिद्धान्ताः ।
पञ्चभ्यो द्वावाद्यौ
व्याख्यातौ लाटदेवेन ॥ ३ ॥

पौलिशकृतः स्फुटोऽसौ
तस्यासन्नस्तु रोमकप्रोक्तः ।
स्पष्टतरः साविचः
परिशेषौ दूरविभ्रष्टौ ॥ ४ ॥

यत्तत्परं रहस्यं
भ्रमति मतिर्यच तन्त्रकाराणाम् ।
तदहमपहाय मत्सर-
मस्मिन् वक्ष्ये ग्रहं भानोः ॥ ५ ॥

दिक्स्थितिविमर्दकर्ण-
प्रमाणवेला ग्रहाग्रहाविन्दोः ।
ताराग्रहसंयोगं
देशान्तरसाधनं चास्मिन् ॥ ६ ॥

१. वशिष्ट° मुनिन्द्रा – २. ततदिहाखिलमहं – ३. °रोमपुवाशि°. – ४. पौलिशतिथः रोमकप्रोक्तः स्पष्टतरा° – ५. यत्तत्परं मत्सरमस्मिन्वदये – ६ दिक् संस्थि°

सममंडलचंद्रोदय-	सममण्डलचन्द्रोदय-
यंचछेप्रानिता [ड] वछाया ।	यन्त्रच्छेद्यानि शाङ्कवच्छाया ।
उपकरणाद्यचज्या-	उपकरणाद्यचज्या-
वलंबकापक्रमाद्यानि ॥ ७ ॥	वलम्बकापक्रमाद्यानि ॥ ७ ॥
सप्ताश्विवेदसंख्यं	सप्ताश्विवेदसङ्ख्यं
शककालमपास्य चैत्रशुक्लादौ ।	शककालमपास्य चैत्रशुक्लादौ ।
अर्द्धास्तमिते भानौ	अर्द्धास्तमिते भानौ
यवनपुरे सौम्यदिवसाद्ये ॥ ८ ॥	यवनपुरे सोमदिवसाद्ये ॥ ८ ॥
मासीकृते समासे	मासीकृते समासे
२२८ द्विष्ठे सप्ताहते ष्ठ्ययमपचे ।	द्विष्ठे सप्ताहतेऽष्ट्ययमपक्षैः ।
लब्धैर्युतो धिमासै-	लब्धैर्युतोऽधिमासै-
स्त्रिंशघ्नस्तिथियुतो द्विष्ठः ॥ ९ ॥	स्त्रिंशद्घ्नस्तिथियुतो द्विष्ठः ॥ ९ ॥
५१४ रुद्रघ्नः समनुशरो	रुद्रघ्नः समनुशरो
७०३ लब्धोनो गुणखसप्तभिर्द्युगणः ।	लब्धोनो गुणखसप्तभिर्द्युगणः ।
रोमकसिद्धांतो यं	रोमकसिद्धान्तेऽयं
नातिचिरे पौलिशे प्येवं ॥ १० ॥	नातिचिरे पौलिशेऽप्येवम् ॥ १० ॥
५९८ दिघ्ना साष्टानवरस-	दिघ्नासाष्टा नवरस-
दिवसा कृतुसप्तनवभक्ताः ।	दिवसा ऋतुसप्तनवभक्ताः ।
पौलिशमते धिमासा-	पौलिशमतेऽधिमासा-
स्त्रिकृतदिनान्यवमसंशेषा ॥ ११ ॥	स्त्रिऋतुदिनान्यवमसंक्षेपः ॥ ११ ॥ ?
तिथिदशमर्यदद्या- (श)	तिथिदश शदद्या-
दधिमासार्थं स्वरांत्वरैः काब्दैः ।	दधिमासार्थं स्वराम्बरैकाब्दैः ।
अवमार्थं पंचकृता-	अवमार्थं पञ्चकृता-
द्विकुमितैस्तिथिशिवांशैश्चः ॥ १२ ॥	द्विचिमितैस्तिथिशिवांशैश्च ॥ १२ ॥ ?
अधिमासकेषु भूयो-	अधिमासकेषु भूयो-
प्येकीकर्त्तुंखपंचकेंद्रियांशेषु ।	ऽप्येकीकर्तुं खपञ्चकेन्द्रियांशेषु ।
देयोवमेषु ह्येयो	देयोऽवमेषु ह्येयो
नवसप्तद्विचिखयमेषु ॥ १३ ॥	नवसप्तद्विचिखयमेषु ॥ १३ ॥ ?

७. यत्र छेद्यानि तावडवछाया. उपकार° °लम्बपक°– ८. भौम्यदिवसाद्यः – ९. द्विस्थं द्विस्थः – १०. °सिद्धन्तेयो – ११ दिग्घाः १० साष्टानवरसा ६९८ क्रतुसप्त° °वमसंक्षेपः – १२. तिथिदशशदद्यादमांशर्दाधमासार्थे स्वराम्बरैः काब्दैः. द्विसंस्थितैस्तिथिशिवांशैश्च – १३. अधिमासयेषु. खपञ्चकेन्द्रिया ५५०. देयोवमेष्टुशेयोन्यव –

वर्षायुते धृतिघ्ने
नववसुगुणरसरसाः स्युरधिमासाः ।
सावित्रे शरनवखें-
द्रि[या]र्णवाशास्तिथिप्रलयाः ॥ १४ ॥
रोमकयुगमर्केंद्वो-
वर्षाण्याकाशपंचवसुपक्षाः ।
खेंद्रियदिशो धिमासाः
स्वकृतविषयाष्ट्रयप्रलयाः ॥ १५ ॥
युगवर्षमासपिंडं
रविमानं साधिमासकं चांद्रं ।
अवमविहीनं सावन-
मेंदवमब्दान्वितं चार्त्तं ॥ १६ ॥
मुनियमयमद्वियुक्ते
द्युगणे शून्यद्विपंचयमभक्ते ।
प्रतिराश्वखर्तुदहने-
लब्धं वर्षाणि पातानि ॥ १७ ॥
तानि प्रपन्नसहिता-
न्यग्निगुणान्यब्धिवर्जिता हरेत् ।
सप्तभिरेवं शेषे
वषाधिपतिः क्रमात्सूर्यात् ॥ १८ ॥
त्रिंशद्भक्ते मासाः
प्रपन्नसहिता द्विसंगुणाः कार्याः ।
सप्तोद्धृतावशेषे
मासाधिपतिस्तथैवार्कात् ॥ १९ ॥
सप्तोद्धृते दिनेश-
स्त्रिगुणोध्येकश्वहोरादिः ।
पंचघ्ने सप्तहृते
विज्ञेया कालहोरेशाः ॥ २० ॥
वर्षाधिपश्चतुर्थे
मासाधिपतिस्तथानतो येान्यः ।

वर्षायुते धृतिघ्ने
नववसुगुणरसरसाः स्युरधिमासाः ।
सावित्रे शरनवखे-
न्द्रियार्णवाशास्तिथिप्रलयाः ॥ १४ ॥
रोमकयुगमर्केन्द्वो-
र्वर्षाण्याकाशपञ्चवसुपक्षाः ।
खेन्द्रियदिशोऽधिमासाः
स्वरकृतविषयाष्ट्रयः प्रलयाः ॥ १५ ॥
युगवर्षमासपिण्डं
रविमानं साधिमासकं चान्द्रम् ।
अवमविहीनं सावन-
मैन्दवमब्दान्वितं चार्त्तम् ॥ १६ ॥
मुनियमयमद्वियुक्ते
द्युगणे शून्यद्विपञ्चयमभक्ते ।
प्रतिराशि खर्तुदहने-
र्लब्धं वर्षाणि यातानि ॥ १७ ॥
तानि प्रपन्नसहिता-
न्यग्निगुणान्यङ्घ्रिवर्जितानि हरेत् ।
सप्तभिरेवं शेषं
वर्षाधिपतिः क्रमात् सूर्यात् ॥ १८ ॥
त्रिंशद्भक्ते मासाः
प्रपन्नसहिता द्विसङ्गुणाः कार्याः ।
सप्तोद्धृतावशेषे
मासाधिपतिस्तथैवार्कात् ॥ १९ ॥
सप्तोद्धृते दिनेश-
स्त्रिगुणो व्येको युतश्च होराभिः ।
पञ्चघ्नः सप्तहृतो
विज्ञेयः कालहोरेशः ॥ २० ॥
वर्षाधिपश्चतुर्थो
मासाधिपतिस्तथा तृतीयोऽन्यः ।

१४. धृतिपे· °वखेन्द्रिया ग्रा – १५. °केन्द्वोर्व° °पञ्चयेस्तुपक्षाः °धिमासाः स्यात्कृतविषयाष्टयः – १६. युगवर्षयां सपिण्डं तार्त्तं – १७. गतिराश्च°– १८ °सहितान्यधिवर्जितानि हरेत्· °पतिक्र° –· १९. प्रमवसहिताः °थैवार्च्यात् – २० विज्ञेयकायहोरेषः –

होराधिपश्चषष्ठो
निरंतरं दिव[स]नाथश्च ॥ २१ ॥
वर्षे यद्यस्य फलं
मासे च मुनिप्रणीतमालोक्य ।
वक्ष्ये
होरातंत्रोत्त[र]विधानैः ॥ २२ ॥
द्युगणे रूपाभ्यधिके
पंचर्तुगुणोधृतेथ मासा स्युः ।
त्रिंशद्धृते शेषं
ज्ञेयं राश्यंशवेंद्राणां ॥ २३ ॥
कमलोद्भवाप्रजेसा
स्वर्ग्येशस्तंद्रमान्यवासांसि ।
कमलानलांतरवयः
शशींद्रगोनियतयः क्रमशः ॥ २४ ॥
हरभवगुहपितृचरुणा-
वलदेवसमीकरणो यमश्चैव ।
वाक्श्रीधनदोगिरयो
धात्री वेधा परः पुरूषः ॥ २५ ॥

होराधिपश्च षष्ठो
निरन्तरं दिवसनाथश्च ॥ २१ ॥
वर्षे यद्यस्य फलं
मासे च मुनिप्रणीतमालोक्य ।
(तत्तत्फलं प्र) वक्ष्ये ?
होरातन्त्रोत्तरविधानैः ॥ २२ ॥
द्युगणे रूपाभ्यधिके
पञ्चर्तुगुणोद्धृतेऽथ मासाः स्युः ।
त्रिंशद्धृते शेषं
ज्ञेयं राश्यंशकेन्द्राणाम् ॥ २३ ॥
कमलोद्भवः प्रजेशः
स्वर्गेशश्चन्द्रमान्यवासांसि ।
कमलानलान्तरवयः
शशीन्द्रगोनिर्ऋतयः क्रमशः ॥ २४ ॥
हरभवगुहपितृवरुणा
वलदेवसमीरणो यमश्चैव ।
वाक् श्रीधनदो गिरयो
धात्री वेधाः परः पुरुषः ॥ २५ ॥

करणावतारः ।

य
कृतगुणषमृतुयुतमे कर्तुम
नुहृतं षड्यमेंदुभिर्विभजेत् ।
शशिखखखयमस्वरकृत
नवनववसुषट्कविषयेनैः ॥ २६ ॥
रसगुणनवेंदुयुक्त-
शशिगुणखगुणोद्धृतेद्यता द्युगणे ।
शेषे नवभिर्गुणिते
गतयोष्टजिनैः पदं शेषं ॥ २७ ॥
द्यन[षोडश] हृतं शेषं
प्रोज्ज्याद्यस्त्रिगुणितं चतुर्भक्तं ।

करणावतारः ।

कृतगुणषड्ऋतुयुतमेकर्तुम
नुहृतं षड्यमेन्दुभिर्विभजेत् ।
शशिखखखयमस्वरकृत
नवनववसुषट्कविषयेनैः ॥ १ ॥?
रसगुणनवेन्दुयुक्ते
शशिगुणखगुणोद्धृते घना द्युगणे ।
शेषे नवभिर्गुणिते
गतयोऽष्टजिनैः पदं शेषम् ॥ २ ॥
घनषोडशहृतशेषं
प्रोह्याधस्त्रिगुणितं चतुर्भक्तम् ।

२१. ततो योन्यः होराधिपतिश्च – २२. वर्षे यस्य फ° वक्ष्यं – २२ – २३ °विधानैकगणां २३. °गुणो ३६५ थ्यजं थमा° – २४ कमलोद्भवं प्रजेशः स्वर्गः शस्त्रं वासांसि वद्रभान्य – २५. हरभवगुहपितृवरुणा बलदेवसमीरणो· प्राक् श्रीधनदो· वेधाः २६. °गुणषट्कतु °स्वरकृत° २७. °युक्तं· घनाद्युगणे· प्रदं २८. प्रोह्याध° °कलांद्विगुणघना° °राश्याद्याः

भादिकलाद्विगुणघ्ना
शशिमुनिनवयमाश्वराशाद्याः ॥ २८ ॥
विषयधृतयेा गतिघ्ना
गततिषष्ट्यंशोनिता कलाः प्रोक्ताः ।
वेदार्काः पादसंख्या
गत्यर्द्धं घनमृणं परतः ॥ २९ ॥
गत्यर्द्धं भगणार्द्धं
देयं लिप्ताश्चतुष्कसंयुक्तं ।
शेषपदसमाश्वांशा-
स्तश्च घनर्णात्फलं दंत्यं ॥ ३० ॥
व्येकपदमिंद्रियघ्नं
कृतनवदशसंयुतं वियुक्तं च ।
मनुवेदयमेभ्यः पद-
गुणे चिषष्ट्योधृते लिप्ता ॥ ३१ ॥
शशादलं चिकृतिघ्नमृ-
चमंशस्थिता मुहूर्ता स्युः ।
व्यर्कंदुदलं विषया-
हृतं तिथिस्तंद्वदेवोक्तः ॥ ३२ ॥
मकरादेा गुणयुक्तेा
मेखादेा तिथियुतेा रवेर्दिवसः ।
कर्कटकादिषु सत्सु
चयस्त्रिकाः शर्वरीमानं ॥ ३३ ॥
कर्कटकादिषु भुक्तं
द्विगुणं मध्यंदिनी भवेछाया ।
मकरादिषु वाप्येव
किंचस्मिन्मंडलाछोध्यं ॥ ३४ ॥
मध्याह्नछायार्द्रं
सचिभमर्कायने भवेद्याम्ये ।
उदगयने संशेाध्यं
पंचदशभ्येा रविर्भवति ॥ ३५ ॥

भादिफलं द्विगुणघनाः
शशिमुनिनवयमहृताश्च राश्याद्याः ॥ ३ ॥
विषयधृतयेा गतिघ्ना
गतिकाष्ठांशोनिताः कलाः प्रोक्ताः ।
वेदार्काः पादसङ्ख्या
गत्यर्द्धं घनमृणं पदतः ॥ ४ ॥
गत्यर्द्धं भगणार्द्धं
देयं लिप्ताचतुष्कसंयुक्तम् ।
शेषपदसमाश्चांशा-
स्तैश्च घनर्णात्फलं देयम् ॥ ५ ॥
व्येकपदमिन्द्रियघ्नं
कृतनवदशसंयुतं वियुक्तं च ।
मनुवेदयमेभ्यः पद-
गुणे चिषष्ट्योद्धृते लिप्ताः ॥ ६ ॥
शश्यर्द्धदलं चिकृति-
घ्नमृचमंशस्थिता मुहूर्ताः स्युः ।
व्यर्कन्दुदलं विषया-
हृतं तिथिस्तद्वदेवोक्तः ॥ ७ ॥
मकरादेा गुणयुक्तेा
भूस्वगतितिथिमितेा रवेर्दिवसः ।
कर्कटकादिषु षट्सु
चयस्त्रिकाः शर्वरीमानम् ॥ ८ ॥
कर्कटकादिषु भुक्तं
द्विगुणं माध्यंदिनी भवेच्छाया ।
मकरादिषु चाप्येवं
किञ्चास्मिन् मण्डलाच्छोध्यम् ॥ ९ ॥
मध्याह्नच्छायार्द्धं
सचिभमर्केऽयने भवेद्याम्ये ।
उदगयने संशेाध्यं
पञ्चदशभ्यो रविर्भवति ॥ १० ॥

२८ °गनतिघा षष्टां° °संख्याभगत्य° ३०. धनणात्फिलंदत्य ३१ द्विपुक्तं ३२ शशस्वदमन्त्रिक° °मद्य° ३४ भक्तं किंचास्मि° °लात्सोध्या ३५ द्वादशभिः °ह्नानेर्भजेदसहृतांशाः चन्द्रार्काद्वि°

द्वाशभिः सछाये-	द्वादशभिः सच्छाये-
मध्याह्नोनैर्भजेद्रसजताशं ।	माध्याह्नोनैर्भजेद्रसहुताशम् ।
अपराह्णे चंद्राद्र्द्धा-	अपराह्णे चक्राद्र्धा-
द्विशोध्य सार्कं भवति लग्नं ॥ ३६ ॥	द्विशोध्य सार्कं भवति लग्नम् ॥ ११ ॥
व्यर्के लग्ने लिप्ताः	व्यर्के लग्ने लिप्ताः
प्राक्पश्चाछोधितास्तु चक्रार्द्धात्	प्राक् पश्चाच्छोधितास्तु चक्रार्द्धात् ।
कायछेदः शून्यां-	कार्यश्छेदः शून्या-
वराष्टलवगोदषट्कानां ॥ ३७ ॥	म्बराष्टलवगोदषट्कानाम् ॥ १२ ॥
लब्धं द्वादशहीनं	लब्धं द्वादशहीनं
मध्याह्नछायया समायुक्तं ।	मध्याह्नच्छायया समायुक्तम् ।
सा विज्ञेया छाया	सा विज्ञेया छाया
वासिष्ठसमाससिद्धांते ॥ ३८ ॥	वासिष्ठसमाससिद्धान्ते ॥ १३ ॥
नक्षत्रादिछेदः ।	**इति नक्षत्रादिच्छेदः ।**
खार्कघ्नेग्निहुताशन-	खार्कघ्नेऽग्निहुताशन-
मथास्य रूपाग्निवसु[हु]ताशकृतेः । (४३८३१)	मपास्य रूपाग्निवसुहुताशकृतेः ।
हृत्वा क्रमादितेशो	हृत्वा क्रमाद् दिनेशो
मध्यः केंद्रं सविंशांशं ॥ ३९ ॥	मध्यः केन्द्रं सविंशांशम् ॥ १ ॥
एकादशाष्टषट्कं	एकादशाष्टषट्कं
रूपोनासप्ततिः खयुक्ता च ।	रूपोना सप्ततिः खयुक्ता च ।
नवषट्कमुन्यकृतिश्च	नवषट्कमयकृतिश्च
चयः कलाः केंद्रराशिसमा ॥ ४० ॥	चयः कलाः केन्द्रराशिसमाः ॥ २ ॥
दसषट्काष्टकसप्ततिः	दशषट्काष्टकसप्तति
सप्ततिनैकाधिका च नवषट्कं ।	सप्ततिरेकाधिका च नवषट्कम् ।
पंचकृतिश्चोपचयो	पञ्चकृतिश्चोपचयो
मध्यमसूर्यः स्फुटो भवति ॥ ४१ ॥	मध्यमसूर्यः स्फुटो भवति ॥ ३ ॥
नगात्पदाद्दशघ्ना-	नगात्पदाद्दशघ्ना-
त्सप्तांशः सखिसांवरो भुक्तिः ।	त्सप्तांशः साश्विखाचला भुक्तिः ।
गत्यर्द्धांताछोध्यो	गत्यर्द्धान्ताच्छोध्यो
लिप्ताभ्यो वसुमुनिनवभ्यः ॥ ४२ ॥	लिप्ताभ्यो वसुमुनिनवभ्यः ॥ ४ ॥ ?

३७ चक्राद्धतिः ३८ समायुक्ता ३९ °पास्य °दिनेशो केंद्रं ४०. °मुमक° °कृतश्च ४१. °ष्टकसप्ततिर्न° ४२. °शघ्रा° °रो भुवतिक्तिः गत्यर्द्धंता

पदमेकोनं पंचा-
ष्टकघ्नमेकंतुपचविषयेभ्य: ।
प्रोह्य पदघ्नं छिंद्या-
न्नवयममुनिभि: कला इंदो: ॥ ४३ ॥
खार्काधिकं भवेद्य-
त्परिशोध्यं तत्पन: शताद्विंशात् ।
शशिनि धनं पूर्वार्द्धं
गत्यर्द्धन्तेचय: कार्य: ॥ ४४ ॥
न पदं चिषष्टिपरत:
प्रथमपदं सप्तति त्वतिक्रम्य ।
परयुक्ता: षट्कं च
गुणाश्च विदुस्त्रिघनाभक्ते ॥ ४५ ॥
षष्ट्यधिकं तु यदस्मि-
स्तछोध्यं षष्टितोवशिष्टं यत् ।
तद्धानि: प्रथमपदे
गतदलपरत: शशि दद्यात् ॥ ४६ ॥
विनवपदैभुत्त्यूने-
विंदुश्चंद्रस्तदह्नि चोत्पन्नै: ।
तद्विश्लेषाद्भुक्ति-
नवे चैवं पदै: सनवै: ॥ ४७ ॥
विंशतिरष्टै: सार्द्धा:
पादोना: सप्त चाजपूर्वाणां ।
विषुवछायागुणिता:
क्रोमोत्क्रमाच्चरविनाड्योर्द्धे ॥ ४८ ॥
मेषादिषडुपचितं
कर्कटाद्येषु तदपचयमिते ।
दिनवृद्धि: साद्यने
चयस्तुलाद्येषु [वैषु] वतात् ॥ ४९ ॥
सागरहिमा[द्रि]परिधेा
स्पष्टमिदं चरविनाडिकाकर्मे ।

पदमेकोनं पञ्चा-
ष्टकघ्नमेकन्तुपञ्चविषयेभ्य: ।
प्रोह्य पदघ्नं छिन्द्या-
न्नवयममुनिभि: कला इन्दो: ॥ ५ ॥ ?
खार्काधिकं भवेद्य-
त्परिशोध्यं तत् पुन: शताद्विंशात् ।
शशिनि धनं पूर्वार्द्धे
गत्यर्द्धेऽन्त्ये चय: कार्य: ॥ ५ ॥ ?
न पदं त्रिषष्टिपरत:
प्रथमपदं सप्तति त्वतिक्रम्य ।
पदयुक्ता: षट्पञ्च-
गुणाश्च विन्दुस्त्रिघनभक्ते ॥ ७ ॥ ?
षष्ट्यधिकं तु यदस्मिं-
स्तच्छोध्यं षष्टितोऽवशिष्टं यत् ।
तद्धानि: प्रथमपदे
गतदलपदत: शशिनि दद्यात् ॥ ८ ॥ ?
विनवपदैर्भुक्त्यूनै-
र्विन्दुश्चन्द्रस्तदह्नि चोत्पन्न: ।
तद्विश्लेषाद्भुक्ति-
र्नवेऽह्नि चैवं पदै: सनवै: ॥ ९ ॥
विंशतिरष्टि: सार्द्धा
पादोना: सप्त चाजपूर्वाणाम् ।
विषुवच्छायागुणिता:
क्रमोत्क्रमाच्चरविनाड्योऽर्द्धै: ॥ १० ॥
मेषादिषु तदुपचितै:
कर्कटकाद्येषु च तदपचयमितै: ।
दिनवृद्धि: स्याद्येन
चयस्तुलाद्येषु वैषुवतात् ॥ ११ ॥
सागरहिमाद्रिपरिधेा
स्पष्टमिदं चरविनाडिकाकर्म ।

४३ °मेकानं, प्रोध्या ४४. °शोध्या ४५ सप्तति—तिक्त° पदयु° ४६. षष्ठ्याधिकं तु यदवशिष्टं यतद्धानिः प्रथ° पुरमः शशिनिदपद्यात् ४७ °पदैर्भुत्यु° चोत्पमपदे गतदनः परतु तः तद्विश्लेषाद्भुक्तिर्नाचे चैवं ४८ °रष्टिः पादोचेनाः स° °अपूर्वाणाम् गुणिता क्रमोत्क्रमाच्चरविनाड्योर्द्धे ४९ °चयमिति °लाद्येषु

अन्यत्रापि यथैत-
त्स्पष्टं तछेद्यके वक्ष्ये ॥ ५० ॥
यवनात्तरजा नाड्य:
सप्तावंत्यास्त्रिभागसंयुक्ता: ।
वाराणस्यां त्रिकृति:
साध[न]मत्यत्र वक्ष्यामि ॥ ५१ ॥
त्रिकृतिघ्ना खवसुहृता-
द्योजनपिंडात्स्वताडिता जह्यात् ।
अत्तद्वयविवरक्राति-
र्मूला: षट्कोधृता नाड्य: ॥ ५२ ॥
देशांतरनाडीभ्य-
श्चरनाड्यर्द्धं चयस्तु पूर्वार्द्धं ।
चक्रस्यार्द्धे चांत्ये
वृद्धिस्तद्भागमपि जह्यात् ॥ ५३ ॥
ऋचं लिप्तायती
व्यर्काच्चंद्रात्तिथिद्विषट्कांशै: ।
भुक्त्यनुपाताद्वेला
रवींदुभुक्त्यंतराच्च तिथे: ॥ ५४ ॥
गुणशिखिगुणाग्नियमशशि-
वियुता सैका सरूपरूपैका ।
खेर्कवियुता च भानो:
षष्टिर्भुक्ति: क्रमाद्देवं ॥ ५५ ॥
सितवज्जलधो: चयधनं
षड्भागा: शीतगोविरविभोगान् ।
लिप्ता: खर्त्तुहुताशे-
लब्धं करणं तिथिवदन्यत् ॥ ५६ ॥
बहुलचतुर्द्दश्यर्द्धा-
ध्रुवाणि शकुनिश्व[नु]ष्पदं नाग: ।
किंस्तुघ्नमितिचराण्य-
र्द्धे करणानिवत्प्रवर्त्तते ॥ ५७ ॥

अन्यत्रापि यथैतत्
स्पष्टं तच्छेद्यके वक्ष्ये ॥ १२ ॥
यवनान्तरजा नाड्य:
सप्तावन्त्यां त्रिभागसंयुक्ता: ।
वाराणस्यां त्रिकृति:
साधनमन्यत्र वक्ष्यामि ॥ १३ ॥
त्रिकृतिघ्नात् खवसुहृता-
द्योजनपिण्डात्स्वताडिताज्जह्यात् ।
अक्षद्वयविवरकृतिं
मूला: षट्कोद्धृता नाड्य: ॥ १४ ॥
देशान्तरनाडीभ्य-
श्चरनाड्यर्द्धं चयस्तु पूर्वार्द्धे ।
चक्रस्यार्द्धे चान्त्ये
वृद्धिस्तद्भागमपि जह्यात् ॥ १५ ॥
ऋक्षं लिप्ताग्रशनी
व्यर्काच्चन्द्रात्तिथिर्द्विषट्कांशै: ।
भुक्त्यनुपाताद्वेला
रवीन्दुभुक्त्यन्तराच्च तिथे: ॥ १६ ॥
गुणशिखिगुणाग्नियमशशि-
वियुता सैका सरूपरूपैका ।
खेर्कवियुता च भानां
षष्टिर्भुक्ति: क्रमाद्भानो: ॥ १७ ॥
सितबहुलयो: चयधनं
षड्भागा: शीतगोर्विरविभोगात् ।
लिप्ता: खर्त्तुहुताशे-
र्लब्धं करणं तिथिवदन्यत् ॥ १८ ॥
बहुलचतुर्दश्यर्द्धाद्
ध्रुवाणि शकुनिश्चतुष्पदं नाग: ।
किंस्तुघ्नमिति चराण्य-
र्द्धे करणानि प्रवर्त्तन्ते ॥ १९ ॥

५१ °मन्यत्र ५२ पिण्डाश्वता° जह्यात्. °मूंल्या: ५३ पूर्वार्द्धम् विकस्या° ५४ ऋक्षं लिप्ताशता °चन्द्रातिथि-द्वि-षट्कांशै:. भुन्यनुपा° ५५ वियुक्ता. खेक° ५६ सितवज्जलधे: ° विरविभोगात् °र्मर्ल° ५७ बहुलचतु दृश्यं र्द्धाधवाणिशकु' किंसुघासितचरणयार्द्धे

अर्केंदुयोगचक्रे
वैधृतमुक्तं दद्यर्द्धसहितेषु।
यदि चक्रो व्यतिपातो
वेला मृग्या यितैर्भागैः॥ ५८॥

अश्लेषार्द्धादासी-
द्यदा निवृत्तिः किलोष्णकिरणस्य।
युक्तमथनं तदासी-
त्सांप्रतमथनं पुनर्वसुतः॥ ५९॥

विपरीताय[न]पातो
यदार्ककाष्ठांशशिसविक्षेपः।
भवति तदा व्यतिपातो
दिनकृछशियोगचक्रार्द्धे॥ ६०॥

मेखतुलादौ विषुव-
षडसीतिमुखं तुलादिभागेषु।
षडशीतिमुखेषु रवेः
पितृदिवसाद्ये विशेषाः स्युः॥ ६१।

षडशीतिमुखं कन्या-
चतुर्दशेष्टादशे च मिथुनस्य।
मीनस्य द्वाविंशे
[षड्]द्विंशे कार्मुकस्यांशे॥ ६२॥

उदगयनं मकरादौ
वृत्तकशिशिरादयश्च सूर्यवशात्।
द्विभवनकालसमानं
दक्षिणमयनं च कर्कटकात्॥ ६३॥

षष्टिघ्ना भुक्तिहृता
र[वि]बिंबकला भवंति नाड्यस्ताः।
संक्रांतीनां कालः
पुण्योतोर्द्धेन चाद्यंतात्॥ ६४॥

तिष्यंतं यदि सूर्यः
स्पृश्यन्नदेतोशावासरं चापि।

अर्कैन्दुयोगषट्के
वैधृतमुक्तं दशार्द्धसहितेषु।
यदि चक्रो व्यतिपातो
वेला मृग्या गतैर्भागैः॥ २०॥

आश्लेषार्द्धादासी-
द्यदा निवृत्तिः किलोष्णकिरणस्य।
युक्तमयनं तदासीत्
साम्प्रतमयनं पुनर्वसुतः॥ २१॥

विपरीतायनभागो
यदार्ककाष्ठांशशशिरविक्षेपः।
भवति तदा व्यतिपातो
दिनकृच्छशियोगचक्रार्द्धे॥ २२॥

मेषतुलादौ विषुवत्
षडशीतिमुखं तुलादिभागेषु।
षडशीतिमुखेषु रवेः
पितृदिवसा येऽवशेषाः स्युः॥ २३॥

षडशीतिमुखं कन्या-
चतुर्दशे ऽष्टादशे च मिथुनस्य।
मीनस्य द्वाविंशे
षड्विंशे कार्मुकस्यांशे॥ २४॥

उदगयनं मकरादा-
वृतवः शिशिरादयश्च सूर्यवशात्।
द्विभवनकालसमानं
दक्षिणमयनं च कर्कटकात्॥ २५॥

षष्टिघ्नो भुक्तिहृता
रविबिम्बकला भवन्ति नाड्यस्ताः।
सङ्क्रान्तीनां कालः
पुण्योऽतोऽर्द्धेन चाद्यन्तात्॥ २६॥

तिष्यन्तं यदि सूर्यः
स्पृश्यन्नदितोऽन्यवासरं चापि।

५८ दशार्द्ध° मग्यापि° ५९ युक्तमय° °यनं ६० विपरि° यदार्क° दिनकृच्छशि° ६१ °षुवत्षडशी° दिवसाद्ये ६३ °रादौ वृवंतकशशि° ६४ भुक्तिहृता. पुण्यतोर्द्धेन वाद्यंता कृतिः

येागस्तदा च्यहस्पृक्ति-
थिचयस्पर्शनादह्न: ॥ ६५ ॥

अष्टगुणे दिनराशेा
रूपेंद्रियशीतरश्मिभिर्भक्ते ।
लब्धा राहेारशा
भगणसमाश्च चिपेल्लिप्ता: ॥ ६६ ॥

वृश्चिकभागा राहेा:
षड्विंशतिरेकलिप्तिकालुप्ता:
आदिरत: प्रेाह्य मुखं
षड्राशियुतं तु पुछाख्यं ॥ ६७ ॥

वक्रादधिकश्चंद्रेा
हीन: पुछाच्च याति भगणेादक् ।
हीनेा वदने पुछे
धिकेामुराद्याति दचिणत: ॥ ६८ ॥

भागनवत्या राहेा-
श्चंद्रेांतरितेातिमहति विक्षेपे ।
लिप्ताशतद्वयेत्य-
शीतिमनुपा[ततेा]न्यच ॥ ६९ ॥

तिथिनचचछेदा-
प्रतिपत्तियदि तथा तत: साधु: ।
न तथा च भद्रविष्णेा-
स्तथा विनिवर्त्तते लेाक: ॥ ७० ॥

न युगपदुदयेा भानु-
रस्तमयेा वापि भवति सर्वच ।
कस्मिन् देशेस्तमये-
पादादित्ये न भुक्तिमिदं ॥ ७१ ॥

मार्गादुपेतमेतत्
काले लघुता न तावदतिदूरे ।
षविषयभूताष्टरसै:
रब्दै: पश्यास्य विनिपातं ॥ ७२ ॥

येागस्तदा च्यहस्पृक्
तिथिचयस्पर्शनादह्न: ॥ २७ ॥

अष्टगुणे दिनराशेा
रूपेन्द्रियशीतरश्मिभिर्भक्ते ।
लब्धा राहेारंशा
भगणसमाश्च चिपेल्लिप्ता: ॥ २८ ॥

वृश्चिकभागा राहेा:
षड्विंशतिरेकलिप्तिकालुप्ता ।
आदिरत: प्रेाह्य मुखं
षड्राशियुतं तु पुच्छाख्यम् ॥ २९ ॥

वक्रादधिकश्चन्द्रेा
हीन: पुच्छाच्च याति भगणेादक् ।
हीनेा वदनात्पुच्छा-
धिकेाऽसुराद्याति दचिणत: ॥ ३० ॥

भागनवत्या राहेा-
श्चन्द्रेाऽन्तरितेाऽतिमहति विक्षेपे ।
लिप्ताशतद्वयाधिक-
सप्ततिरनुपाततेाऽन्यच ॥ ३१ ॥

तिथिनचचच्छेदा-
प्रतिपत्तिर्यदि तथा तत: साधु: ।
न तथा च भद्रविष्णेा-
स्तथापि विनिवर्त्तते लेाक: ॥ ३२ ॥ ?

न युगपदुदयेा भानेा-
रस्तमयेा वापि भवति सर्वच ।
कस्मिन् देशेाऽस्तमये
पादादित्येन भुक्तमिदम् ॥ ३३ ॥ ?

मार्गादुपेतमेतत्
काले लघुता न तावदतिदूरे ।
खविषयभूताष्टरसै-
रब्दै: पश्यास्य विनिपातम् ॥ ३४ ॥ ?

---

६५. स्पृशेतुद्रेत्येशा° येागस्तच्यह: ६६. °च्यंक्ते ६७ आदिरत: प्रेाच्य ६८ चक्राद° °गेादृक् ६९. °शतद्वयेत्यशीत-मनुप तेातैन्यत्र ७० साधु. °स्तथापिवि° ७१ °नभक्ति मन्तु: ७२ नतावैद्रतिदूरा. विषय°

रोमकमहर्गणं पा-
दंमर्कमिंदुं च गणयतां तां ग्राह्या ।
चैत्रस्य पौर्णमास्यां
नवमी नक्षत्रमादित्यं ॥ ७३ ॥
कालापेक्षा विधय-
श्रौताः स्मार्त्ताश्च तदपचारेण ।
प्रायश्चित्ती भवति
द्विजो यतोतोधिगम्येदं ॥ ७४ ॥
कुकरणविदो द्विन्यो-
येकथयंत्यस्फुटं कुकरणकारः ।
सहते चनं नरके कृतवासाः ॥ ७५ ॥
स्फुटगणितविदिह
लब्ध्या धर्मार्थयशांसि दिनकरादीनां ॥ ७५ ॥

पौलिशसिद्धांतः

षष्टिशतत्रय परिधे-
वर्गदशांशात्पदं स विष्कुंभः ।
तदिहांशाश्चतुष्कं सं-
प्रकप्रल्प्य राश्याग्रभागज्या ॥ ७६ ॥
व्यासार्द्धकृते ध्रुवसं-
ज्ञिता कृतांशाः स्ततः स शेषस्य ।
ध्रुवकरणी मेषेना-
द्वयोस्तुराश्योः पदंज्याः स्युः ॥ ७७ ॥
शेषेष्विष्टेषु धनु-
द्विगुणपदायोज्यशेषगुणहिना
तृन्यासपादाद्धाद्धग-
द्विगुणकारयोसमायोज्यं ३ ॥
तपदोभिमतज्या
ध्रुवातदुनावशेषपिंडस्य
ध्रुवकरणीदलमध्य-
द्वसंज्ञामन्योत्रविधिनुक्तः ॥ ४ ॥

रोमकमहर्गणं पा-
दमर्कमिन्दुं च गणयता ग्राह्या ।
चैत्रस्य पौर्णमास्यां
नवमी नक्षत्रमादित्यम् ॥ ३५ ॥ ?
कालापेक्षा विधयः
श्रौताः स्मार्त्ताश्च तदपचारेण ।
प्रायश्चित्ती भवति
द्विजो यतोऽतोऽधिगम्येदम् ॥ ३६ ॥ ?
कुकरणविदोद्विन्यो ये
कथयन्त्यस्फुटं कुकरणकरः ।
सहते नूनं नरके कृतवासाः
स्फुटगणितविदिह लब्ध्वा
धर्मार्थयशांसि दिनकरादीनाम् ॥ ३७ ॥ ?

इति पौलिशसिद्धान्तः ।

षष्टिशतत्रयपरिधे-
र्वर्गदशांशात्पदं स विष्कम्भः ।
तदिहांशचतुष्कं स-
म्प्रकल्प्य राश्यग्रभागज्या ॥ १ ॥
व्यासार्द्धकृतिध्रुवसं-
ज्ञिका कृतांशस्ततः स मेषस्य ।
ध्रुवकरणी मेषेना
द्वयोस्तु राश्योः पदं ज्याः स्युः ॥ २ ॥
शेषेष्विष्टेषु धनु-
र्द्विगुणपदायोज्यशेषगुणहीना ।
त्रिज्या तदर्द्धवर्गो
द्विगुणज्यार्द्धस्य संयोज्यः ॥ ३ ॥
तस्य पदोऽभिमतज्या
ध्रुवा तदूनावशेषपिण्डस्य ।
ध्रुवकरणीदलमध्य-
र्द्धसंज्ञकोऽन्योऽत्र विधिरुक्तः ॥ ४ ॥

७३ °णयतां या° ७५ द्वित्योयेकथ सत्यं. सहते नरके कृताव।° °कराढीनामिति पौलिशसिद्धान्तः ॥ ७६ तदिहांशा° °प्कप्रकल्पं राश्या° ७७ °र्णायेये। °यो सुरा° ३. °पदाज्यो° °शेषगुणा हीनान्त्यन्यासप° °कारयो समाप्रोज्यन्त. ४. तदूना°

इछांशद्विगुणेन	इच्छांशद्विगुणोन-
विभज्ययोनाचयस्यवायज्या	विभज्ययोना चयस्य चापज्या ।
षष्टिगुणासकारणी-	षष्टिगुणा सा करणी
तयाध्रुवोना[म]शेषस्य ॥ ५ ॥	तया ध्रुवोनावशेषस्य ॥ ५ ॥
शेषज्यास्वरतिथय:	शेषज्या: स्वरतिथय:
गुणशिवधृतिभिश्चाविंशति:सहिता	गुणशिवधृतिभिश्च विंशति: सहिता ।
पंचनरकंशतार्द्धं	पञ्चनरकं शतार्द्धं
चिसमेतंषष्टिरितिलिप्ता: ॥ ६ ॥	त्रिसमेतं षष्टिरिति लिप्ता: ॥ ६ ॥
सैकाजेपंचाशत्पं-	सैकाऽजे पञ्चाशत्
चाष्टकंपंचवर्गवेदाश्च	पञ्चाष्टकपञ्चवर्गवेदाश्च ।
त्रिंशच्चतुर्भिरधिका-	त्रिंशच्चतुर्भिरधिका
षट्कंचाशछरा:शून्यं ॥ ७ ॥	षट्पञ्चाशच्छरा: शून्यम् ॥ ७ ॥
षट्कत्रयोदशैका-	षट्कत्रयोदशैका-
चविंशतिस्त्यष्टकान्यतस्त्रिंशत्-	न्नविंशतिस्त्र्यष्टकोऽन्यतस्त्रिंशत् ।
शूक्रांबरपंचनवां-	युक्ताम्बरपञ्चनवा-
द्रिजागति[भी]लिप्तिकावृषभे ॥ ८ ॥	ग्निर्हिमगुभिर्लिप्तिका वृषभे ॥ ८ ॥
चत्वारिंशद्रामा-	चत्वारिंशद्रामा
मुनयोर्द्धशतंचसैकमिति	मुनयोऽर्द्धशतं च सैकमिति ।
गतिर्द्वादशषष्टि-	द्विरतिर्द्वादश षष्टि-
हीनामनुभिविषयैर्वृषेविकला: ॥ ९ ॥	र्हीना मनुभागरैर्वृषे विकला: ॥ ९ ॥
गुणनवरसकादश	गुणरसनवकद्वादश
भिश्वद्विचिभूतभूतभुत्यंतरसा-	विश्वे द्विन्त्रिभूतभूपान्तरजा: ।
ज्यापिंडापिंडोयं	ज्यापिण्डा पिण्डाद्या
द्वितीयराशावतोविकला: ॥ १० ॥	द्वितीयराश्यन्ततो विकला: ॥ १० ॥
धृतिगुणधृतिपरिहीना	धृतिगुणधृतिपरिहीना
षष्टिशून्यंशतार्द्धमनलोनं	षष्टि: शून्यं शतार्द्धमनलोनम् ।
वेदाव्येकार्द्धशतं	वेदा व्येकार्द्धशतं
पंचेतितदंतरज्यास्यु: ॥ ११ ॥	पञ्चेति तदन्तरज्या: स्यु: ॥ ११ ॥
न्मुनयोज्येव्येकांते	मुनयोऽजे व्येकान्ते
रसचयंकोकृताच्चेगवि-	रसत्रयं त्रि: शरा: कृताब्धी गवि ।

५ इष्टांशद्विगुणोन° करणी ६ स्वस्वर° °श्चाविंशति: ७. सैकाये° °ष्टक. °र्तुर्भयेकाषट् पंचाश° ८ षट् त्रये.° °शतित्र्य° °स्त्रिंशत् युक्तांब° °नवाद्रि° °गतिभिर्लिप्तिकाष्टवृषभे ९. °रिंशद्रामा° गतिद्वाद° १० भुनाम् तर° °ये द्वितो° °शायतो ११. षष्टि: °लोन. १२. गुनयो° °रसत्रयंको कृता—गविश्रिविपञ्चे°

शिखिपकृतचंद्रशून्या	शिखिपक्षचन्द्रशून्या
द्विद्विमिथुनेकलाज्या ॥ १२ ॥	द्वौद्विर्मिथुने कला ज्यार्द्धे ॥ १२ ॥
मेषेविकलार्द्धशतं	मेषे विकलार्द्धशतं
सैकंव्येकेंद्रियस्वरं त्रिंशत्	सैकं व्येकेन्द्रियेश्वरं त्रिंशत् ।
द्विविंशतिस्त्रिवर्ग: ॥ १३ ॥	द्वाविंशतिस्त्रिवर्ग:
	... ... ॥ १३ ॥
	... ...
	... ... ।
खगुणकृतार्णवयमनव-	खगुणकृतार्णवयमनव
कसमुद्राशिखिवर्गे ॥ १४ ॥	सकसमुद्रा शिखिवर्गै: ॥ १४ ॥ ?
मनुविषयतिथिरसा [स्यु]	मनुविषयतिथिरसा: स्यु-
स्त्रिगुणा: पंचाष्टकंस्वरोपेतं	स्त्रिगुणा: पञ्चाष्टकं स्वरोपेतम् ।
सप्तदशनवपचक	सप्तदश नवपञ्चकं
षोडशचेतिक्रमान्मि[थु]ने ॥ १५ ॥	षोडश चेति क्रमान्मिथुने ॥ १५ ॥
जीवाध्यार्द्धशतांशा:	जीवाब्ध्यर्द्धशतांशा:
सैका: षष्टिदिनेशकाष्टांत:	सैका षष्टिर्दिनेशकाष्ठान्त: ।
चंद्रस्यसविक्षेप-	चन्द्रस्य स विक्षेप-
स्तदपक्रमराशिपादेन्य: ॥ १६ ॥	स्तदपक्रमराशिपादेऽन्य: ॥ १६ ॥ ?
लिप्ताशतमासीत-	लिप्ताशतमासीत
दशास्त्रिषयुक्तामिंद्रियमनूनां	दग्त्रिषयुक्तमिन्द्रियमनूनाम् ।
गविसेमनुभवमुनि-	गविसेमनुभवमुनि-
रूपैश्चगुणै: संयुतंचशतं ॥ १७ ॥	रूपैश्च गुणै: संयुतं च शतं ॥ १७ ॥ ?
नवतिस्त्रियुताषष्टि-	नवतिस्त्रियुता षष्टि-
श्चत्वारिंशच्छिवाश्च याम्योत्तरेकार्ये	श्चत्वारिंशच्छिवाश्च याम्योत्तरे कार्ये
विषुवदिनसमध्यमिथुनांतरे	विषुवद्दिवसमध्यमिथुनान्तरे ।
मेषाद्गतागतमुद-	मेषाद्गतागतमुद-
ग्दक्षिणतोदस्तुलादिषु ॥ १८ ॥	ग्दक्षिणतोऽदस्तुलादिषट्केषु ॥ १८ ॥ ?
चसंकुश्चतुविस्तारे	शङ्कुर्द्वङ्गुलविस्तारे
वृत्तेछायाप्रवेशनिर्गमना-	वृत्ते छायाप्रवेशनिर्गमनात् ।

१३. सैकं ॰केंद्रियस्वरं. १४ वर्गे १५ मुनिविं॰ ॰रसाः स्युस्त्रिगुणापञ्चाष्टक॰ ॰दशान्वपंचवक॰ १६ जीवा व्या—र्द्धसिताशा. ॰पादेभ्यः १७ ॰शास्त्रिशयुक्तामि॰ ॰मनुनांग॰ संयुतवश. षष्टिच॰

"याम्योत्तरे कार्ये" इति वाक्यानन्तरं श्रयो नास्ति न दिवा निशिचेति वाक्यपर्यन्तं, श्लोकानां त्रुटिरस्तीति

न्नपरैंद्रीदिक्सिद्धि-
यवाश्चयाम्योत्तरेकार्ये ॥ १९ ॥
विषुवद्दिनसममध्यृष्टा
यावर्गात्स्वेदकृतरूपान्न
मूलेनशतेविंश-
द्विषुवछायाहतंछिंद्यं ॥ २० ॥
लब्धंविषुवज्जीवा
चापतोचोयवाऽयेष्टदिने
मेषाद्यपक्रमयुत-
स्तुलादिषुविर्वर्जितस्वोचः ॥ २१ ॥
अयनेानयुताचज्यां
ताचि[ज्या]क्रांतिविशेषमूला
छिंद्याद्द्वादशगुणिता
लब्धामाध्याहूकीछाया ॥ २२ ॥
वि[षु]वछायामात्याद्ध-
वर्गविश्लेषमूलवलं[व]लंबः
क्रांतिज्याचिज्याक्रां-
त्यंतरात्पदंद्विदिनव्यासः ॥ २३ ॥
अजवृषमिथुनापक्रम-
जीवाः षघ्न्यास्रवेदमुनिवसवः
च्यष्टकतिथिषट्काष-
ड्विकलाभ्याधिकापरिज्ञेयाः ॥ २४ ॥
च्यष्टक
सरूपधृताक्रमाद्विशति-
पंचाष्टकतिथिविकला-
धिकोवृषात्योदिनव्यासः २५ ॥
व्यासः क्रांतिज्याघ्नी
विषुवज्यालं[ब]कद्युदैर्घ्यंहृता
तच्चापकलाच्यंश-
श्चरखंडविनाडिकाः स्पष्टाः ॥ २६ ॥
चरखंडकपचांश-
ज्याघ्नमहसमुद्ररेत्खजिनैः

अपरैन्द्रीदिक्सिद्धि-
र्यवैश्च याम्योत्तरे कार्ये ॥ १९ ॥
विषुवद्दिनमध्याह्न-
च्छायावर्गात्सवेदकृतरूपात् ।
मूलेन शतं विंशं
विषुवच्छायाहतं छिन्द्यात् ॥ २० ॥
लब्धं विषुवज्जीवा
चापमतोऽक्षोऽथ वा यथेष्टदिने ।
मेषाद्यपक्रमयुत-
स्तुलादिषु विवर्जितः स्वाक्षः ॥ २१ ॥
अपमोनयुताक्षज्या
तत्त्रिज्याकृतिविशेषमूलेन ।
छिन्द्या द्वादशगुणिता
लब्धा माध्याह्निकी छाया ॥ २२ ॥
विषुवज्ज्याऽऽयामार्द्ध-
वर्गविश्लेषमूलभवो लम्बः ।
क्रान्तिज्यात्रिज्याकृ-
त्यन्तरात्पदं द्विदिनव्यासः ॥ २३ ॥
अजवृषमिथुनापक्रम-
जीवाः षड्घ्नास्तु वेदमुनिवसवः ।
त्र्यष्टकतिथिषट्काष्टक-
विकलाभ्यधिकाः परिज्ञेयाः ॥ २४ ॥
पञ्चविंशत्त्र्यष्टक-
सरूपधृतिसंयुता क्रमाद् द्विशती ।
पञ्चाष्टकतिथिविकला-
धिको वृषान्त्यो दिनव्यासः ॥ २५ ॥
व्यासक्रान्तिज्याघ्नी
विषुवज्ज्या लम्बकद्युदैर्घ्यहृता ।
तच्चापकलाच्यंश-
श्चरखण्डविनाडिकाः स्पष्टाः ॥ २६ ॥
चरखण्डकपञ्चांश-
ज्याघ्नमहर्व्यासमुद्धरेत्खजिनैः ।

व्यावृद्धिकृत्वातद्व-	भूजीवां कृत्वा त-
त्क्रांतिज्याकृतियुतान्मुलं ॥ २७ ॥	त्क्रान्तिज्याकृतियुतान्मूलम् ॥ २७ ॥
तेनविभजेत्थितिज्यां-	तेन विभजेत्त्रितिज्यां
व्यासार्द्धगुणामवाप्रपत्तज्या-	व्यासार्द्धगुणामवाप्नमत्तज्या ।
नवतेरत्वासेनाया-	नवतेरत्तोनायाः
क्रमशोज्यालंबकोभवति ॥ २८ ॥	क्रमशो ज्या लम्बको भवति ॥ २८ ॥
भपक्रमज्या-	मेषाद्यपक्रमज्या-
क्रतिविशेषमूलविस्तरात्	कृतिविश्लेषमूलगुणविस्तारात् ।
द्युद्रासहृताचाप-	द्युव्यासहृताच्चापं
दिघ्रंराश्युद्यमविनाड्यः ॥ २६ ॥	दिग्घ्नं राश्युद्गमविनाड्यः ॥ २६ ॥
वसुमुनिपत्ताव्येकं	वसुमुनिपत्ता व्येकं
शतत्रयंत्त्रिद्विकाग्रयश्चाजान्	शतत्रयं त्रिद्विकाग्नयश्चाजात् ।
परतस्तएववामाः	परतस्त एव वामाः
षड्क्रमास्तेनुताद्यर्द्धं ॥ ३० ॥	षडुत्क्रमात्ते तुलाद्यर्द्धं ॥ ३० ॥
चरकान्दशत्तीणा-	चरकालदलत्तीणा-
स्त्रयस्त्रयःसंयुताः प्रतीपैस्ते-	स्त्रयस्त्रयः संयुताः प्रतीपैस्तैः ।
उदयर्त्ततुल्यकाले-	उदयर्त्ततुल्यकाले-
नयंतितप्रमाश्वास्तान् ॥ ३१ ॥	न यान्ति तत्सप्रमाश्चास्तम् ॥ ३१ ॥
इष्टान्तरगोलाप-	इष्टान्तरगोलाप-
क्रमांशकज्याखतस्कराव्यस्तां	क्रमांशकज्यां खभास्कराभ्यस्ताम् ।
हृताचजीवजात-	हृत्वाऽत्तजीवया त-
च्चापादुदयेनतत्कालः ॥ ३२ ॥	च्चापादुदयेन यत्कालः ॥ ३२ ॥
तस्मिन्दिनकृत्कुरुते-	तस्मिन् दिनकृत्कुरुते
सममंडलसंश्रयादिनाद्यर्द्धं-	सममण्डलसंश्रयं दिनाद्यर्द्धं ।
तावक्षेपरतो-	तावच्छेषे परतो
नतुलादिषुविद्यतेचेतन्न- ॥ ३३ ॥	न तुलादिषु विद्यते चेतत् ॥ ३३ ॥
षजिनघ्नौ [क्रांतिज्या-	खजिनघ्नी क्रान्तिज्या
लंबघ्नौ] ध्रुवगुणाद्युदैर्घ्याहृता-	लम्बहृता ध्रुवगुणा द्युदैर्घ्यहृता ।
तत्तच्चापंशरसांशः	तच्चापस्य रसांशः
सकलसदिनवृध्यर्द्धः ॥ ३४ ॥	सकलः स्याद्दिवसवृद्ध्यर्द्धः ॥ ३४ ॥
उत्तरगोलेर्कज्या-	उत्तरगोलेऽर्कज्या
काष्टांतरगुणाध्रुवज्ययाभक्ता ।	काष्ठान्तगुणा ध्रुवज्यया भक्ता ।

ता:शंकुलिप्रिकाख्या-
स्ताभि: सममंडलछाया ॥ ३५ ॥
सममंडललेषासं-
प्रवेशवेला: करोतिर्योकस्य ।
तत्प्रत्ययंचजनयति-
जानातिसभास्करंसम्यक् ॥ ३६ ॥
वर्षेणभगणमर्क्को-
यदिभुंक्तेकिंतयोयथेष्टदिनै:
अच्चोप्येवंगणयति-
किंनरविंलोष्टरेखाभि: ॥ ३७ ॥
कृतादिग्रहणेवृत्ते-
रेखांपूर्वापरांयदाछाया-
प्रविशतिसम्यक्शंकु:
सममंडलगतस्तदासूर्य: ॥ ३८ ॥
इष्टक्रांतिज्याघ्ना-
व्यासकललंबकांशमुष्णांशु:
समपूर्वापररेखा-
मतीत्पयात्यस्तमुदयंवा ॥ ३९ ॥
तेनहृताखार्क्कघ्नो-
क्रांतिज्यालंबकोस्यश्चापं
तेननवतिर्विहीना-
छयेछतेच्चभागा:स्यु: ॥ ४० ॥
तत्कालचरविनाडी-
सदशांशांद्विष्टमजतुलाद्येषु
षघ्नाभ्योनाडीभ्यो-
जह्यात्संयोजयेच्चापि ॥ ४१ ॥
तज्यास्थि[ति]ज्ययासं-
युता विसंयोजितातात्येषु
अविशोधनेनज्जीवा-
षघ्नानामेकर्त्तव्या ॥ ४२ ॥
एवंकृचाहन्या-
द्युव्यासेनावलंबकघ्नेन- ॥ ४३ ॥

ता: शङ्कुलिप्रिकाख्या-
स्ताभि: सममण्डलच्छाया ॥ ३५ ॥
सममण्डललेखासं-
प्रवेशवेलां करोति योऽर्कस्य ।
तत्प्रत्ययं च जनयति
जानाति स भास्करं सम्यक् ॥ ३६ ॥
वर्षेण भगणमर्को
यदि भुङ्क्ते किं ततो यथेष्टदिनै: ।
अन्नोऽप्येवं गणयति
किं न रविं लोष्टरेखाभि: ॥ ३७ ॥
कृतदिग्ग्रहणे वृत्ते
रेखां पूर्वापरां यदा छाया ।
प्रविशति सम्यक् शङ्को:
सममण्डलगस्तदा सूर्य: ॥ ३८ ॥
इष्टक्रान्तिज्याघ्न-
व्यासशकललम्बकांशमुष्णांशु: ।
समपूर्वापररेखा-
मतीत्य यात्यस्तमुदयं वा ॥ ३९ ॥
तेन हृता खार्कघ्नी
क्रान्तिज्या लम्बकोऽस्य यच्चापम् ।
तेन नवतिर्विहीना
यच्छेषं तेऽन्नभागा: स्यु: ॥ ४० ॥
तत्कालचरविनाडी-
द्विदशांशं द्विष्टमजतुलाद्येषु ।
षड्घ्नीभ्यो नाडीभ्यो
जह्यात् संयोजयेच्चापि ॥ ४१ ॥
तज्ज्या स्थितज्यया सं-
युता विसंयोजिताजतुलाद्येषु ।
अविशोधनेन जीवा
षड्घ्नीनामेव कर्त्तव्या ॥ ४२ ॥
एवं कृत्वा हन्याद्
द्युव्यासेनावलम्बकघ्नेन ।

	* छिन्द्यात्खखाष्टवस्व- श्विभिः फलं शङ्कुलिप्ताख्यम् ॥ ४३ ॥
	तत्कृतिविनाकृतानां खखवेदसमुद्रशीतरश्मीनाम् । पदमर्कघ्नं शङ्क- ङ्गुलाख्यलिप्तोद्धृतं छाया ॥ ४४ ॥
खखवस्वश्चमुनींद्रा- द्विभज्यलब्धाप्रथमजीवा ॥ ४५ ॥	छायाद्वादशकृत्यो- र्योगान्मूलेन लम्बकघ्नेन । खखवस्वश्विमुनीन्दो- र्विभज्य लब्धा प्रथमजीवा ॥ ४५ ॥
तद्युज्याक्रांत्रीज्याघ्नी- विषुवज्यालबकोद्धृतास्थाप्या प्रथमज्याविश्लेषा- सेषाद्येनाचसंयुक्ता ॥ ४६ ॥	तद्द्युक्रान्तिज्याघ्नी विषुवज्ज्या लम्बकोद्धृता स्थाप्या । प्रथमज्या विश्लेष्या मेषाद्येऽन्यच संयुक्ता ॥ ४६ ॥
तस्थितिजीवेगुणिते खजिनेद्युद्यासभाजितेचापे युतवियुतेचतुलादिषु षद्रुद्धुतोनाडिकालब्धा- ॥ ४७ ॥	तत्स्थितजीवे गुणिते खजिनैर्द्युव्यासभाजिते चापे । युतवियुतेऽजतुलादिषु षडुद्धृता नाडिका लब्धाः ॥ ४७ ॥
षट्घ्नेथवाद्युमाने- छिन्नेसद्वादशेविमध्याह्ने छायांगुलैर्गतास्छा नाद्यः प्राक्पृष्ठतोशेषाः ॥ ४८ ॥	षड्घ्नेऽथ वा द्युमाने छिन्ने सद्वादशैर्विमाध्याह्नैः । छायाङ्गुलैर्गतास्ता नाड्यः प्राक् पृष्ठतः शेषाः ॥ ४८ ॥
छायार्कोनाडिभि- र्दिनमानंषड्समुद्धरेत्तच- लब्धंद्वादशहीनं मध्याह्नछाययासहितं ॥ ४९ ॥	छायाऽऽर्कौ नाडीभि- र्दिनमानं षड्घ्नमुद्धरेत्तच । लब्धं द्वादशहीनं मध्याह्नच्छायया सहितम् ॥ ४९ ॥
दृष्टानाड्योद्युनिशं चंद्रोदयनाडियुतविहिना ताभिस्तत्कालंदो- र्भानोरिवचिंतयेछायां ॥ ५० ॥	दृष्टा नाड्यो द्युनिशे चन्द्रोदयनाडिकायुतविहीनाः । ताभिस्तत्कालेन्दो- र्भानोरिव चिन्तयेच्छायाम् ॥ ५० ॥

* अस्माभिः ४३ श्लोकस्योत्तरार्द्धं ४४श्लोकः समग्रः ४५श्लोकस्य पूर्वभागश्चेतत्त्रयं भट्टोत्पलकृतबृहत्संहिता-टीकायामुपलब्धम् ।

चरनाडीक्रमविधिना-
द्युव्यासान्यथमतिविक्षेपं
अस्तमयेाप्यध्वविधिः
शेषाणांयुक्तितश्चिंत्यं ॥ ५१ ॥
छायार्कवर्गयेागा-
पदेविभाज्यार्कसंगुणाविज्या
विषुवज्जीवागुणिता-
लंकाभक्तातुसूर्याग्रा ॥ ५२ ॥
काष्ठयार्कमेाव्या-
लंबकहृतयाविहितसंयुक्ता-
सूर्याग्राचतुलादैा
कर्णघ्नीविज्ययापहृता ॥ ५३ ॥
लब्ध्यांगुलानिकाटि-
स्तछायावर्गविवरमूलं
सचवाद्गदिग्रहणे
सममितिकोद्यातुदेयमृणं ॥ ५४
छायासमरेखांतर-
गुणिता विज्यास्वकर्णभक्तास्याः
एकत्वेतितेष्या-
सूर्यग्रासंयुतान्यत्वे- ॥ ५५ ॥
लवगुणातासाज्या-
काष्ठामेार्व्यामनोर्कः स्यात्
सूर्याद्ववेनविधिना
ग्रहास्चतेान्येपिकर्तव्याः ॥ ५६ ॥

इतिकरणाध्यायश्चतुर्थः ।

अयनांतरसंयुक्ता-
तदूनयुक्ताछशांकविवरान्-
मूलेनायनविवरे
छिन्नेविक्षेपसंगुणिते ॥ १ ॥
फलमिंध्वर्कविशेषा-
छेाध्यंचयनानुकूलविक्षिप्ते

चरनाडीक्रमविधिना
द्युव्यासापक्रमादि विज्ञेयम् ॥
अस्तमये ऽप्यूर्ध्वविधिः
शेषाणां युक्तितश्चिन्त्यम् ॥ ५१ ॥
छायार्कवर्गयेागात्
पदेर्विभाज्या ऽर्कसङ्गुणा विज्या ।
विषुवज्जीवागुणिता
लम्बकभक्ता तु सूर्याग्रा ॥ ५२ ॥
काष्ठा हतार्कमेाव्या
लम्बकहृतया विहीनसंयुक्ता ।
सूर्याग्रा ऽजतुलादैा
कर्णघ्नी विज्ययापहृता ॥ ५३ ॥
लब्धाङ्गुलानि कोटिः
स्तच्छायावर्गविवरमूलं यत् ।
स च बाहुर्दिग्ग्रहणे
सममिति कोट्या तु देयमृजु ॥ ५४
छायासमरेखान्तर-
गुणिता विज्या स्वकर्णभक्ता ऽस्याः ।
एकत्वे विश्लेष्या
सूर्याग्रा संयुतान्यत्वे ॥ ५५ ॥
लम्बकगुणिता भाज्या
काष्ठामेार्व्या ततेा ऽर्कः स्यात् ।
सूर्याद्भवेन विधिना
ग्रहास्ततेा ऽन्ये ऽपि कर्तव्याः ॥ ५६ ॥

इति करणाध्यायश्चतुर्थः ।

अपमान्तरसंयुक्ता-
तदूनगुणिताच्छशाङ्कविविवरात् ।
मूलेनापमविवरे
छिन्ने विक्षेपसंगुणिते ॥ १ ॥
फलमिन्द्वर्कविशेषा-
च्छेाध्यं त्वपमानुकूलविक्षिप्ते ।

तच्चात्यासेदेयं
विपरीतंपूर्वसंध्यायां ॥ २ ॥

दिनकृत्सप्तमभवना-
त्तेनोदयानाडिकाद्वयंयदिवा
वियतिविमलेतदिंदो-
र्लोकस्यालोकमायाति ॥ ३ ॥

द्विगुणोछेतिथ्यंश:
शृंगमुदक्कुंमुडुगुणाधिपति:
देयंचभुजादेत-
छोक्यंकर्णाद्विषट्कांश: ॥ ४ ॥

अनांतरविक्षेपा-
वेकान्त्वेयातोनिताकोटि:
कर्णोरवींदुविवरं
तत्कृतिविवरात्पदंबाहो: ॥ ५ ॥

सवितायत: शशांकात्को-
ज्यापरिकल्पितकोटि:
देयांशकांगुलसमा-
भुजकर्णाचांगुलैरेव ॥ ६ ॥

शशिमध्यात्प्राक्कर्ण:
कोटिरतोतोभुज: शशांकगत:
परिधावक्षोनाम:
शोक्यंमध्यातदभुसूचं ॥ ७ ॥

याम्योदग्विक्षेपा-
द्विषुवज्याघ्राद्विस्तरावांशा:
उदयेशशिनोवृद्धि:
क्षयोविपर्यस्तमस्तमये ॥ ८ ॥

एवंव्यर्कोच्चादो-
नोना राशय: षडधिकाया ।
तदुदयाकालेनदिवा-
निशेचशशांकोदयोवाच्य: * ॥ ९

* श्लोको नास्ति न दिवा निशि च.

तच्चात्यासे देयं
विपरीतं पूर्वसन्ध्यायाम् ॥ २ ॥

दिनकृत्सप्तमभवना-
त्तेनोदयनाडिकाद्वयं यदि वा ।
वियति विमले तदेन्दो-
र्लोकस्यालोकमायाति ॥ ३ ॥

द्विगुणोच्छ्रायतिथ्यंश:
शृङ्गमुदक्तुङ्गमुडुगणाधिपते: ।
देयं च भुजादेत-
च्छोक्यं कर्णाद् द्विषट्कांश: ॥ ४ ॥

अपमान्तरविक्षेपा-
वेकान्यत्वे युतोनिता कोटि: ।
कर्णो रवीन्दुविवरं
तत्कृतिविवरात्पदं बाहु: ॥ ५ ॥

सविता यत: शशाङ्कात्
कोट्या परिकल्पितस्तत: कोटि: ।
देयांशकाङ्गुलसमा
भुजकर्णौ चाङ्गुलैरेव ॥ ६ ॥

शशिमध्यात्प्राक् कर्ण:
कोटिरतोऽतो भुज: शशाङ्कगत: ।
परिधावक्षो नाम
शोक्यं मध्याद्धनुस्तच ॥ ७ ॥

याम्योदग्विक्षेपा-
द्विषुवत्याघ्राद्विभिरवाप्तांशा: ।
उदये शशिनो वृद्धि:
क्षयो विपर्यस्तमस्तमये ॥ ८ ॥

एवं व्यर्कोच्चन्द्रात्
षट्कोना राशय: षडधिका वा ।
तदुदयकालेन दिवा
निशि च शशाङ्कोदयो वाच्य: ॥ ९ ॥

क्रत्वैवंक्षयवृद्धि-
व्यर्कचंद्रं विशोध्यचक्राद्र्धात्
मेखोदयकालसमे-
शशिदिवसार्द्धेशशीमध्ये * ॥ १० ॥

॥ शशिदर्शनं ॥

नैष्यास्तिथिनाड्यो-
र्कोदयाश्चंद्रंसमेदुर-
विवरानृवशुद्रवाद्धशोध्या ।
सभवतितत्कालशशि-
दिवसार्द्धेशशिलिप्तः ॥ १ ॥
राहोः सषट्कृतिकलां-
हित्वांशंतक्षशांकविवरांशैः
ग्रहणंचयोदशांतः
पंचदशांतःस्तमस्तस्य ॥ २ ॥
विक्षेपकलाकृतिव-
र्जितस्यपंचोनषष्ठिवर्गस्य
मूलोद्विगुणंतिथिव-
द्विभज्यकालस्थितेर्भवति ॥ ३ ॥
शशितिमिरविवरभागै-
स्त्रयोदशोनाः शराहताः क्षेप्याः
स्थित्याविनाडिकास्ता-
राहावधिकेन्यथाहानिः ॥ ४ ॥
किंत्वंतरांशहीनैः
पंचभिरूनाहतादशकृतघा-
स्तत्पदमेकाश्विघ्नं-
पंचाशोस्माद्विमर्दकलाः ॥ ५ ॥
स्थिदलविमर्ददलयो-
र्विशेषकोमेसकलीमतीतींदुं
प्रग्रहमोक्षशशिरा-
हुविवरभागैश्चदिग्वाच्या ॥ ६ ॥

कृत्वैवं क्षयवृद्धी
व्यर्कं चन्द्रं विशोध्य चक्रार्द्धात् ।
शेषोदयकालसमे
निशि दिवसेऽस्तं शशी याति ॥ १० ॥

इति शशिदर्शनम् ।

यातैष्यास्तिथिनाड्योऽ-
र्कोदयतस्तत्कला विघ्नाः शोध्याः ।
स भवति तत्कालशशी
दिवसेष्ये लिप्तिकायुक्तः ॥ १ ॥ ?
राहोः सषट्कृतिकलां
हित्वांशं तच्छशाङ्कविवरांशैः ।
ग्रहणं त्रयोदशान्तः
पञ्चदशान्तास्तमस्तस्य ॥ २ ॥
विक्षेपकलाकृतिव-
र्जितस्य पञ्चोनषष्ठिवर्गस्य ।
मूलं द्विगुणं तिथिव-
द्विभज्य कालः स्थितेर्भवति ॥ ३ ॥
शशितिमिरविवरभागै-
स्त्रयोदशोनाः शराहताः क्षेप्याः ।
स्थित्या विनाडिकास्ता
राहावधिकेऽन्यथा हानिः ॥ ४ ॥
किन्त्वन्तरांशहीनैः
पञ्चभिरूनाहता दशकृतघ्नाः ।
तत्पदमेकाश्विघ्नं
पञ्चांशोऽस्माद्विमर्दकलाः ॥ ५ ॥
स्थितिदलविमर्ददलयो-
र्विशेषके तमः सकलमतीन्दुम् ।
प्रग्रहमोक्षे शशिरा-
हुविवरभागैश्च दिग् वाच्या ॥ ६ ॥

* तच्चैवं शशिमध्ये इति शशिदर्शनं

१ नैष्यास्तिथिनाड्योऽर्कोदयाश्चन्द्रसमेन्दुरविवरात् स्यु—क्षवा शोध्याः. तत्कालशशिलिप्तः – २ सषटतति. हित्वांशंतक्षशां° समस्तस्य. – ५ किं त्वंतरांश° पञ्चांशोऽक° °हतादशकत° °मेकाश्विव—प° – ६ स्थितिद° °मतीन्दुः. प्रग्रहणमोक्ष° –

विन्तेपविपर्यासां-	विन्तेपविपर्यस्ता
तरीयभागेक्रतेचयोदशधा-	तुरीयभागे कृते चयोदशधा ।
परिध्मैप्राक्प्रभृतींदो-	परिधौ प्राक्प्रभृतीन्दो-
र्ग्रहणास्तांशेवदेत्पर्वं ॥ ७ ॥	र्ग्रहणांशे वदेत्पर्वं ॥ ७ ॥
शशिपरिधिदलाद्विघ्ने-	शशिपरिधिदलार्द्धघ्ने
खेंद्वंतरभागसंगुणेवाचे-	खेन्द्वन्तरभागसङ्गुणे चाचे ।
खखरूपाष्टहृतप्राग-	खखरूपाष्टहृते प्राग्-
वलनावामंयुतेसव्यं ॥ ८ ॥	वलनं वामं परे सव्यम् ॥ ८ ॥
सर्वग्रासिन्येवं	सर्वग्रासे पीतं
वर्णविशेषंवदेन्निशानाथे	वर्णविशेषं वदेन्निशानाथे ।
उदयास्तगांसधूम्रं-	उदयास्तग्रासधूम्रं
खंडग्रहणेचसलिलाभं ॥ ९ ॥	खण्डग्रहणे च सलिलाभम् ॥ ९ ॥
राहुमुखोनंचक्रं	राहुमुखोनं चक्रं
चियमद्विगुणंशशांकसंयुक्तन्-	चियमद्विगुणं शशाङ्कसंयुक्तम् ।
शपिक्रेशोयमुश्च-	शभिः क्रेशोयमुच्चं
क्रियादिकन्यांतगोनीचः ॥ १० ॥	क्रियादिकन्यान्तगो नीचः ॥ १० ॥ ?
सप्रदशाष्टाचिंश-	सप्रदशाष्टचिंश-
त्तद्व्यलिप्रामतेनसूचेण	त्तद्द्वयलिप्तामितेन सूचेण ।
शशिनावहुस्थितिवृत्ता-	शशिराहुस्थितिवृत्ता-
निगकछनोनिवालेख्य ॥ ११ ॥	न्येकस्थानानि चालिख्य ॥ ११ ॥
प्रोक्तायांसकलंका-	प्रोक्ताशांशकलङ्का-
पूर्वापयोश्चपार्श्वयोश्चापि-	पूर्वापरयोश्च पार्श्वयोश्चापि ।
आयामिन्योरेखा-	आयामिन्यो रेखा-
स्त्रयोदशसमात्तारा:कार्या: ॥ १२	स्त्रयोदश समान्तराः कार्याः ॥ १२ ॥
चंद्रछेदकमेत-	चन्द्रच्छेद्यकमेत-
छ्राख्यागम्यंसमासतोभिहितं-	छ्राख्यागम्यं समासतोऽभिहितम् ।
ग्रासविमर्द्दस्थितय:	ग्रासविमर्दस्थितयः
संस्थानेनाचदृश्यंते ॥ १३ ॥	संस्थानेनाच दृश्यन्ते ॥ १३ ॥
स्वेभूछायामिंदु-	स्वे भूछायामिन्दुः
स्पृशत: स्पृश्यतेनपश्चार्द्धं-	स्पृशति तथा स्पृशति दृश्यते पश्चात् ।

७ भागे तते. °शाश्चांशे – ८. °पाष्टश्रते °वामंच्युते – ९ पर्वग्रासिन्येवं °वेदन्नि° °धूम्र° – १० °शांकसंयुक्तम् °गोनीयः –११ °लिप्तामितेन. बहुस्थिति° एकष्ठयोनि वासलेख्य. – १२ प्रोक्तायांसकूलं° °पूर्वापरयो° – १२–१३ समां ताराः कार्यश्चन्द्रछेद° – १४ स्वे भूच्छायामिन्दुस्पृशतः स्पृश्यतेन पश्चार्द्धः ।

भागनुग्रहेर्कामिंदेा:	भानुग्रहेऽर्कमिन्देा:
प्राक्प्रग्रहणंर्रवेर्नात: ॥ १४ ॥	प्राक्प्रग्रहणं रवेर्नात: ॥ १४ ॥
॥ चंद्रग्रहणंषष्टोध्याय: ॥	**इति चन्द्रग्रहणं नाम षष्ठेाऽध्याय: ।**
दिनमध्यमसंप्राप्ता-	दिनमध्यमसंप्राप्ता
यावत्येानाडिकाव्यतीतावत-	यावत्या नाडिका व्यतीता वा ।
ताभ्य: षड्गुणिताभ्येा-	ताभ्य: षड्गुणिताभ्येा
ज्यास्त्रिंशांशस्तिथिर्नाम ॥ १ ॥	ज्यात्रिंशांशस्तिथिर्नाम ॥ १ ॥
पंचघ्नस्त्रिघनाप्ता-	पञ्चघ्नस्त्रिघनाप्ता-
दद्यान्मुखपुछयेार्द्धनर्णातन्न	दद्यान्मुखपुच्छयेार्धनर्णं तत् ।
राशिचरणायनगुणं	राशिचरणायनगुणं
धनमृणनाड्योद्विकविभक्ता: ॥ २ ॥	धनमृणनाड्यो द्विकविभक्ता: ॥ २ ॥?
उदगयनेपूर्वार्द्धे-	उदगयने पूर्वार्द्धे
धनंऋणंदक्षिणेप्राच्यां	धनम् ऋणं दक्षिणे प्राच्याम् ।
पश्चाद्धनंतुयाम्ये	पश्चाद्धनं तु याम्ये
दगृणंवामत:पुछे ॥ ३ ॥	उदक् ऋणं वामत: पुच्छे ॥ ३ ॥?
दिनयातशेषनाड्य-	दिनयातशेषनाड्य-
श्चंद्रायनसंगुणास्त्वशीतिहृता:	श्चन्द्रायनसङ्गुणास्त्वशीतिहृता: ।
शेषतुलादिऋणधनं	मेषतुलादि ऋणधनं
विपरीतंवामत: पुछे ॥ ४ ॥	विपरीत वामत: पुच्छे ॥ ४ ॥?
राहेा: सषट्कृतिकिलां	राहेा: सषट्कृतिकलां
हित्वासतछशांकविवरांशे:	हित्वांशे तच्छशाङ्कविवरांशै: ।
ग्रहणंचयेादशांत:	ग्रहणं चयेादशान्त:
शशिनेाभानेास्तथाग्रांत: ॥ ५ ॥	शशिनेा भानेास्तथाग्रान्त: ॥ ५ ॥
तद्वर्गसमासेंदेा	तद्वर्गमपास्येन्देा-
न्नवर्तुरूपान्नचेप्टतरसाश्रु-	र्नवर्तुरूपाद्रवे: श्रुतिरसाभ्रा ।
तन्मूलंपादेान	तन्मूलं पादेानं
स्थितिकालश्चंद्रमानेाश्च ॥ ६ ॥	स्थितिकालश्चन्द्रभान्वेाश्च ॥ ६ ॥
॥ पैालिशसिद्धांतेरविग्रहणं सप्तमेाध्याय: ।	**इति पैालिशसिद्धान्ते रविग्रहणं नाम सप्तमेाऽध्याय: ।**

१ °तीतावत्ताभ्य: – २ °पुष्टयेार्द्धनर्णांतत् °णताड्यो. – ३ °मर्णं दक्षिणं प्राच्याम् पश्चाधनं तु याम्यं दृगुयर्कं वा° – ४. °यातशेषं °श्चन्द्रानयनसंगुणाश्चाशीति. विपरितं – ५. तिकलांहित्वासत °स्तथाग्रांत: – ६ °रसभ्रुतन्मू°

रोमसूयाद्युगणात्ख-	रोमकसूर्यो द्युगणात्
तिथिघ्नात्पंचकर्त्तुपरि-	खतिथिघ्नात् पञ्चकर्त्तुपरिहीणात् ।
हीणान्नसप्ताष्टकसप्तकृतें	सप्ताष्टकसप्तकृते-
द्रियोद्धृतान्मध्यमा: क्रमश: ॥ १ ॥	न्द्रियोद्धृतान्मध्यम: क्रमश: ॥ १ ॥
रविशशिनो: स्पुटकरणं	रविशशिनो: स्फुटकरणं
स्वकेंदुभवनार्द्धसंमितै: खंडै:	स्वकेन्द्रभवनार्द्धसंमितै: खण्डै: ।
तत्क्रमशश्चपुनस्त-	तत्क्रमशश्च पुनस्तै-
र्मिथुनदलशोध्यतेर्कस्य ॥ २ ॥	र्मिथुनदलाच्छोध्यतेऽर्कस्य ॥ २ ॥
तिथिमनुदशकृतसहिता	तिथिमनुदशकृतसहिता
रसमनुहीनाभविंशतिर्हीना	रसमनुभिर्विंशतिर्हीना ।
धृतविषयोनाद्विदशा-	धृतिविषयोना द्विदशा-
ष्टिधृतिषुवृद्धि:कलाद्विरकिला ॥ ३ ॥	ष्टिधृतिषु वृद्धि: कला विकला: ॥ ३ ॥
खखरूपाष्टगुणाष्टघ्ना	खखरूपाष्टगुणघ्नात्
त्कृताष्टनवकैकवर्जिताद्युगणात्	कृताष्टनवकैकवर्जिताद् द्युगणात् ।
त्रिविषयेचखकृताशा-	त्रिविषयनवखकृताशा-
परिशुद्धान्मध्यशीताशो: ॥ ४ ॥	परिशुद्धान्मध्यशीतांशु: ॥ ४ ॥
शून्यैकैकान्यस्ता-	शून्यैकैकाभ्यस्ता-
न्नवशून्यरसान्विताद्दिनसमूहात्	न्नवशून्यरसान्विताद्दिनसमूहात् ।
रूपत्रिखगुणभक्ता-	रूपत्रिखगुणभक्तात्
त्केंद्रंशशिनोस्तगमवद्यां ॥ ५ ॥	केन्द्रं शशिनोऽस्तगमवन्त्याम् ॥ ५ ॥
मनुभवयमसहितांशो	मनुभवयमसहितोऽंशो
वसुहोतावर्जितोधृतिकृतोच	वसुहोत्रा वर्जितो धृतिकृतश्च ।
विषयकृतिरष्टवषट्कं	विषयक्रतुरष्टषट्को-
नवतिर्हितोनचंद्रेना ॥ ६ ॥	ना षष्टिस्तौ च चन्द्रोनौ ॥ ६ ॥
खनवनगाशशिभुक्ति:	खनवनगा: शशिभुक्ति:
कृतवसुमुनय: शशांककेंद्रस्य	कृतवसुमुनय: शशाङ्ककेन्द्रस्य ।
यात: स्फुटांतरेदिव-	याता स्फुटान्तरे दिव-
सभुक्ति आगामिकीनैशी ॥ ७ ॥	सभुक्तिरागामिकी नैशी ॥ ७ ॥
त्र्यष्टकगुणिते दद्या-	त्र्यष्टकगुणिते दद्या-
द्रसर्त्तुयमषट्कपंचकान्नाहो:	द्रसर्त्तुयमषट्कपञ्चकान् राहो: ।

१ रोमकसू° °ष्टकयाप्रतते न्द्रि° – २ स्फुरठकर° °कस्य – ३. धतिष्ट° – ४ वर्जिद्युगणात् – ५ रूपं °स्तगमवद- याम् – ६ चन्द्रेन – ७ °भुक्ति: तत्तव° यातस्फु° –

भवरूपान्यष्टिहृते
क्रमाक्रखांतोव्यतेवक्रां ॥ ८ ॥

दिनमध्यमसंप्राप्ता
यावत्योदिनादिकाव्यतीतावा-
ताभ्य:षड्गुणितायोज्या
चिंशांशस्तिथिर्नाम ॥ ९ ॥

उदयात्प्रभृतिवनाड्यो
या: स्यु: प्राग्लग्नमानयेत्ताभि:
तस्मात्नवममेता-
दपक्रमांशाविनि श्चित्या ॥ १० ॥

वग्रासुरविरज्यां
द्विगुणांसवसांसमंयुतयममरान्
जह्यादिग्व्यत्यासे
विज्ञेयैकेतयोर्योग: ॥ ११ ॥

उत्तरमद्याक्षुद्धं
याम्यंसाद्यं चदचिणंविद्यात्
उत्तरमद्याद्यदधिक
मुत्तरमेवं विजानीयात् ॥ १२ ॥

तज्याघ्नोंशशिभुक्तिं
हृत्वाधृतिभि:शतै:स्मृतानवभि:
मध्यममानंविंश-
द्भानो: शशिनश्चतुस्त्रिंशन्न ॥ १३ ॥

समलिप्ताद्गविवर-
ज्यान्यस्ता मूर्छनानवहृताश्च
अनवद्यायुतविश्ले
षिताश्च दिक्साम्येवैलोम्ये ॥ १४ ॥

मध्यमभानान्यस्ता
स्पुटभुक्तिमध्यमभुक्तिभक्ताच
भवतिकलापपरिमाणं
तत्कालीनंरविहिमांश्वो: ॥ १५ ॥

भवरूपान्यष्टिहृते
क्रमात् क्षपान्तात्क्रमाद्व्युत्क्रम् ॥ ८ ॥

दिनमध्यमसंप्राप्ता
यावन्त्यो नाडिका व्यतीता वा ।
ताभ्य: षड्गुणिताभ्यो
ज्याविंशांशमिस्तिथिर्नाम ॥ ९ ॥

उदयात् प्रभृति च नाड्यो
या: स्यु: प्राग्लग्नमानयेत्ताभि: ।
तस्मात् नवममेता-
दपक्रमांशा विनिश्चिन्त्या: ॥ १० ॥

लग्नद्युगुणविवरज्यां
द्विगुणां स्वरमांशसंमितामपमात् ।
जह्याद्दिग्व्यत्यासे
विक्षेपैक्यं तयोर्योग: ॥ ११ ॥

उत्तरमद्याक्षुद्धं
याम्यं साम्यं च दक्षिणं विन्द्यात् ।
उत्तरमद्याद्यदधिक-
मुत्तरमेवं विजानीयात् ॥ १२ ॥

तज्ज्याघ्नां शशिभुक्ति
हृत्वा धृतिभि: शतै: स्मृतावनति: ।
मध्यममानं विंश-
द्भानो: शशिनश्चतुस्त्रिंशत् ॥ १३ ॥

समलिप्तराद्युविवर-
ज्याभ्यस्ता मूर्छना नवहृताश्च ।
अवनत्या युतविश्ले-
षिताश्च दिक्साम्यवैलोम्ये ॥ १४ ॥

मध्यममानाभ्यस्ता
स्फुटभुक्तिर्मध्यभुक्तिभक्ता च ।
भवति कलापरिमाणं
तत्कालीनं रविहिमांश्वो: ॥ १५ ॥

: श्चष्टगुणिभेद° क्रमादुखान्तो. वक्रम् – ९ °मध्यसमंप्राप्तायावत्यानाडिका – १० °भ्रति च °शाद्विर्निश्चत्य – ११. लग्नासुरविरज्यां द्विगुणां याशांस संयुतयममरान् – १२ साद्यं यद° – १३ विंशद्भानो: – १४ समलिप्तताद्गवि° अवनत्या. – १५ °स्तास्फुटमध्यम° °हिमांशो: –

अवनतिवर्ग्गंजह्या	अवनतिवर्गं जह्या-
द्रविंदुपरिमाणयोगदलवर्गात्	द्रवीन्दुपरिमाणयोगदलवर्गात् ।
तन्मुलात्तुद्विगुणा	तन्मूलात्तु द्विगुणात्
त्तिथिभुक्तवदादिशेत्कालं ॥ १६ ॥	तिथिभुक्तवदादिशेत्कालम् ॥ १६ ॥
रविशशिमानयुतिदला	रविशशिमानयुतिदला-
दवनतिहीनाद्भवतियालिप्ता:	दवनतिहीनाद्भवन्ति या लिप्ताः ।
तान्यंगुलानिविंद्या	तान्यङ्गुलानि विन्द्या-
द्ग्रानोछन्नानिचंद्रममसा ॥ १७ ॥	द्ग्रासोऽच्छन्नानि चन्द्रमसा ॥ १७ ॥
अर्द्धेनालिख्यरविं	अर्द्धेनालिख्य रविं
दत्वानवतिंयथादिशंमध्यात्	दत्वावनतिं यथादिशं मध्यात् ।
अवनत्यांतश्चंद्रं	अवनत्यन्ताच्चन्द्रं
विलिखेद्ग्रासार्थमर्द्धेन ॥ १८ ॥	विलिखेद्ग्रासार्थमर्द्धेन ॥ १८ ॥
रोमफसिद्धांतेर्कग्रहणमष्टमष्टमोध्यायः ॥	**इति रोमकसिद्धान्तेऽर्कग्रहणं नामाष्टमोऽध्यायः ।**
द्युगुणोर्कघ्नशतघ्ने	द्युगणोऽर्कोऽघ्नशतघ्ने
विपच्चवेदार्णवेर्कसिद्धांते	विपच्चवेदार्णवेऽर्कसिद्धान्ते ।
स्वरखाद्विधिनवयमो	स्वरखद्विद्विनवयमो-
द्धृतेक्रमाद्दिनदलेवत्यां ॥ १ ॥	द्धृते क्रमाद्दिनदलेऽवन्त्याम् ॥ १ ॥
नवशतसहस्रगुणिते	नवशतसहस्रगुणिते
स्वरैकपच्चावरस्वरर्त्तने	स्वरैकपच्चाम्बरस्वरर्त्तूने ।
षड्नेंद्रियनववसु	षट्शून्येन्द्रियनववसु-
विषयजिनैर्भाजितेचंद्रः ॥ २ ॥	विषयजिनैर्भाजिते चन्द्रः ॥ २ ॥
नवशतगुणितेंदद्या	नवशतगुणिते दद्या-
द्रसविषयगुणावरर्त्तुयमपच्चान्	द्रसविषयगुणाम्बरर्त्तुयमपच्चान् ।
नववसुसप्ताष्टास्वर	नववसुसप्ताष्टाम्बर-
नवाश्विक्तेशशांकोच्चं ॥ ३ ॥	नवाश्विभक्ते शशाङ्कोच्चम् ॥ ३ ॥
शशिविषयघ्नानींदो:	शशिविषयघ्नानीन्दोः
खर्कार्गिन्हृतानिमंडलानिच्चरणं	खार्काग्निहृतानि मण्डलानि च्चरणम् ।
स्वेच्चेदिग्घ्नानिधनं	स्वोच्चे दिग्घ्नानि धनं
स्वरदस्रयमोद्धृतेविकला: ॥ ४ ॥	स्वरनन्दयमोद्धृते विकलाः ॥ ४ ॥

१६ रवोन्दु' तन्मून।° – १७ °द्ग्रानाच्छन्ना° – १८ °वनत्यात°

१. वत्या – २. °पच्चाम्बरस्वरर्त्तुनेषद्य – ३. °गुणिते °गुणाम्बर° °पच्चात्. °सप्ताष्टाम्बरनवाश्विभक्ते. – ४ °घ्नीनी° स्वोच्चे –

द्विघनगजघ्नेनवर्के-
कपचरामेंदुदहशब्दाः
सहितेचरयमवसुधृता-
र्णवगुधृतिभक्तभाद्राहोः ॥ ५ ॥

त्रिघनदशघ्ने नवर्के-
कपचरामेंदुदहशब्दाः ।?
सहिते यमवसुभूता-
र्णवगुणधृतिभिः क्रमाद्राहोः ॥ ५ ॥

चक्रात्पतितंचक्रं
षड्राशियुतंवपुछाख्यं
सहतिविवरस्यलिप्ता
विक्षेपः सप्तताद्विशती ॥ ६ ॥

चक्रात्पतितं चक्रं
षड्राशियुतं च पुच्छाख्यम् ।
सहितविवरस्य लिप्ता
विक्षेपः सप्ततिर्द्विशती ॥ ६ ॥

अंशाशीत्योद्विनो
र्कः केंद्रचः स्वोच्चवर्जितश्चंद्रः
तज्यार्कस्यमनुघ्नी-
रूपाग्निगुणिताशशांकस्य ॥ ७ ॥

अंशाशीत्या हीनो
ऽर्कः केन्द्रं स्वोच्चवर्जितश्चन्द्रः ।
तज्ज्यार्कस्य मनुघ्नी
रूपाग्निगुणा शशाङ्कस्य ॥ ७ ॥

व्योमरसानलभक्ते
तच्चापद्विस्थितंशशांकवशात्
प्रथमेचक्रस्यार्द्धे
चयश्चयः पश्चिमेभागे ॥ ८ ॥

व्योमरसानलभक्ते
तच्चापं द्विः स्थितं शशाङ्कवशात् ।
प्रथमे चक्रस्यार्द्धे
चयश्चयः पश्चिमे भागे ॥ ८ ॥

सोयंस्थापितचापं
तद्भुक्तिघ्नंखखाब्धियमभक्तं
प्रथमवदर्केकार्यं
चंद्रेचदिवाकरवशेन ॥ ९ ॥

सोऽयं स्थापितचापं
तद्भुक्तिघ्नं खखाब्धियमभक्तम् ।
प्रथमवदर्के कार्यं
चन्द्रे च दिवाकरवशेन ॥ ९ ॥

पंचांशतास्त्रिभिस्त्र्यं-
शसंयुतैर्योजनैश्चनाड्येका-
समपूर्वपश्चिमस्थे
नित्यंशोध्याचदेयाच ॥ १० ॥

पञ्चाशता त्रिभिस्त्र्यं-
शसंयुतैर्योजनैश्च नाड्येका ।
समपूर्वपश्चिमस्थे-
नित्यं शोध्या च देया च ॥ १० ॥

नचतुसप्तसतींदोः
सचतुस्त्रिंशद्विलिप्तिकाभुक्तिः
षष्टिर्व्येकाविकला-
ष्टर्कंचमध्यासहस्रांशोः ॥ ११ ॥

नवतिः सप्तशतीन्दोः
सचतुस्त्रिंशद्विलिप्तिका भुक्तिः ।
षष्टिर्व्येका विकला-
ष्टर्कं च मध्या सहस्रांशोः ॥ ११ ॥

सप्तकलाविच्यंशा-
श्चंद्रोच्चस्यंदुभुक्तिरतयोना

सप्तकला विच्यंशा-
श्चन्द्रोच्चस्येन्दुभुक्तिरनयोना ।

---

५. °गजघ्नेन्स्वर्के° °दहनशब्दाः. प्रहितेः वर° °वसुभूतार्णवगुणाधृतिभुतामाद्राहोः ६. °युतं तु पु° यद्वति° ७. अशाशत्यो °पाग्निगुणाश्च° ८ °वशात् चक्र° ११. नवतुसप्त° °कासुभुक्तिः

केंद्रस्यपरिज्ञेया	केन्द्रस्य परिज्ञेया
स्फुटभुक्तिश्चातयाकार्या ॥ १२ ॥	स्फुटभुक्तिश्चानया कार्या ॥ १२ ॥
केंद्रांतरज्यागुणिता	केन्द्रज्यान्तरगुणिता
तिथिवर्गेणोद्धृताचपरिणाम्य	तिथिवर्गेणोद्धृता च परिणाम्य ।
तत्कार्मुकंचयचयौ	तत्कार्मुकं चयचयौ
भुक्तौमृगकर्कटाद्येषु ॥ १३ ॥	भुक्तौ मृगकर्कटाद्येषु ॥ १३ ॥
तत्कालभुक्तिरेषा	तत्कालभुक्तिरेषा
ज्ञेयाहोर्भेद्रकीशशिविशेषात्	ज्ञेयाहोरात्रिकी शशिविशेषात् ।
व्यासार्द्धहताभुक्तिः	व्यासार्द्धहता भुक्तिः
स्फुटभुक्तिहृताः स्फुटः कर्णः ॥ १४ ॥	स्फुटभुक्तिहृता स्फुटः कर्णः ॥ १४ ॥
मुनिकृतगुणेंद्रियघ्नः	मुनिकृतगुणेन्द्रियघ्नः
स्पुटकर्णः खचरभाजितोर्कस्य	स्फुटकर्णः खार्कभाजितोऽर्कस्य ।
कक्षेतिचंद्रकरणेां	कक्षेति चन्द्रकर्णो-
द्रिघ्नः कक्षाशशांकस्य ॥ १५ ॥	ऽग्निघ्नः कक्षा शशाङ्कस्य ॥ १५ ॥
खखवसुखमुनींद्रविषया	खवसुखमुनीन्द्रविषया
भानेाः खकृततंसुगुणाः शशिनः	भानेाः खकृततंसुरगुणाः शशिनः ।
तात्कालिकमानार्थं	तात्कालिकमानार्थं
स्फुटकक्षाभ्यांपृथग्विभजेत् ॥ १६ ॥	स्फुटकक्षाभ्यां पृथग्विभजेत् ॥ १६ ॥
मध्यार्कलेंबिततिथे-	मध्यार्कलम्बिततिथे-
रनराश्युद्गमैः प्रतीपांशाः	निरक्षराश्युद्गमैः प्रतीपांशाः ।
प्राक्समलिप्ताहानिः	प्राक्समलिप्ताहानिः
क्रमेणपश्चाधनकार्यः ॥ १७ ॥	क्रमेण पश्चाद्धनं कार्यम् ॥ १७ ॥
तन्मध्यविलग्नाख्यं	तन्मध्यविलग्नाख्यं
तस्माच्चापक्रमांशकाः क्रमशः	तस्माच्चापक्रमांशकाः क्रमशः ।
तैरक्षवियुतयुक्ते-	तैरक्षवियुतयुक्ते-
र्याज्याकृतिसद्याभिधानासा ॥ १८ ॥	र्या ज्या मध्याभिधाना सा ॥ १८ ॥
तिथ्यंतविलग्नाज्या	तिथ्यन्तविलग्नज्या
काष्टांतज्याहतास्वलंबहृता ।	काष्ठान्तज्याहता स्वलम्बहृता ।
मध्यज्याघ्नीव्यासा-	मध्यज्याघ्नी व्यासा-
र्धभाजितावर्गितासाच ॥ १९ ॥	र्धभाजिता वर्गिता सा च ॥ १९ ॥

१२. विचिन्त्यं °रतयेाना° °भक्तिश्चात् यम° १३. भुक्तो १४. ज्ञेयाहोर्भ° १५. खकृतभा° चन्द्रकर्णोन्द्र° १६. खत्ततंतु°
१७ °ततोर्यरत्तराष्युनुर्व्यः प्रतिपाशाः °धनकार्यं १८ मध्यमज्या°

मध्यज्याकृतिविश्ले-
षितांपृथक्कस्याप्या मूलमेकस्या
सवितुर्दृक्क्षेपाख्यं
संस्मृत्यर्थंपृथक्कस्याप्यं ॥ २० ॥

दृक्क्षेपकृतिंजह्या-
त्त्रिज्यावर्गान्नतोस्यवत्मूलं
लग्नार्कविवरमौर्व्या
गुणितंत्रिज्योद्धृतंशङ्कुः ॥ २१ ॥

शंक्वंगुलाख्यविंशति
शतकृशेनंतरेणाविश्लेषात् ।
स्थितिवर्गान्मूलंद्विन
वकाहतंसद्विभाज्यकक्षाभ्यां ॥ २२ ॥

भागविशेषास्त्रिथिव
त्तिथ्यर्धान्नामतः पुनः पुनस्तत्स्यात्
शवंमृग्यः काल
स्तूत्पन्नोयावद्विशेषः ॥ २३ ॥

अविशेषाद्दृक्क्षेपं
वस्वेकघ्नंविभज्यकक्षाभ्यां
लब्धांतरचापांशा
मध्यज्यादिग्वशेननतिः ॥ २४ ॥

ज्याविधिनाविक्षेपं
तत्कालंप्राथतेनसहितोना
स्पष्टनतिः प्रमाणैः
स्वेस्वैर्यसंस्थितंचवदेत् ॥ २५ ॥

अवनतिवर्गंजह्यात्
रवींदुपरिमाणयोगदलवर्गात्
तन्मूलात्तद्विगुणा-
तिथिभुक्तिवदादिशेत्कालं ॥ २६ ॥

तिथ्यवनामग्रहणा
दिनाचविश्लेषितस्थित्यां

मध्यज्याकृतिविश्ले-
षिता पृथक्कस्याऽपि मूलमेकस्याः ।
सवितुर्दृक्क्षेपाख्यं
संस्मृत्यर्थं पृथक्कस्याप्यम् ॥ २० ॥

दृक्क्षेपकृतिं जह्यात्
त्रिज्यावर्गाननतोऽस्य यन्मूलम् ।
लग्नार्कविवरमौर्व्या
गुणितं त्रिज्योद्धृतं शङ्कुः ॥ २१ ॥

शङ्क्वङ्गुलाख्यविंशति-
शतकृत्यारन्तरेण विश्लेषात् ।
स्थितवर्गान्मूलं द्विन-
वकाहतं तद्विभज्य कक्षाभ्याम् ॥ २२ ॥

भागविशेषास्तिथिव-
त्तिथ्यन्तान्नामतः पुनस्तत्स्यात् ।
शवं मृग्यः काल-
स्तूत्पन्नो यावद्विशेषः ॥ २३ ॥

अविशेषात् दृक्क्षेपं
वस्वेकघ्नं विभज्य कक्षाभ्याम् ।
लब्धान्तरचापांशा
मध्यज्यादिग्वशेन नतिः ॥ २४ ॥

ज्याविधिना विक्षेपं
तत्कालं प्राप्य तेन सहितोना
स्पष्टा नतिः प्रमाणैः
स्वैः स्वैर्यास्यं स्थितं च वदेत् ॥ २५ ॥

अवनतिवर्गं जह्यात्
रवीन्दुपरिमाणयोगदलवर्गात् ।
तन्मूलात् द्विगुणा-
तिथिभुक्तवदादिशेत् कालम् ॥ २६ ॥

तिथ्यवनामो ग्रहणा-
दिना च विश्लेषितः स्थित्या ।

२१. °स्वयन्मूलं २२. शक्वंगुलाख्यं °शततशेनसरं° २३. °घ्यर्द्धात अ०: २५. प्राप्यते स्वैर्यासं २६ गुणात्तिथि°

गोलान्यत्वेदेय	गोलान्यत्वे द्देय-
स्त्वनामेोच्चिक्रोस्यैवं ॥ २७ ॥	स्त्ववनामो मौच्चिकस्यैवम् ॥ २७ ॥
॥ इतिसूर्यसिधांतेर्कग्रहणं नवमोध्यायः ॥	**इति सूर्यसिद्धान्ते सूर्यग्रहणं नाम नवमोऽध्यायः ।**
रविकक्ष्यानवतिगुणा	रविकक्षा नवतिगुणा
षडष्टदस्रोद्धृतेंदुकक्ष्याया:	षडश्वदस्रोद्धृतेन्दुकक्षाया: ।
छेद: षड्भिघ्नाया	छेद: षट्त्रिघ्नाया
लद्योनोनश्चषड्वर्ग: ॥ १ ॥	लब्धेनोनश्च षड्वर्ग: ॥ १ ॥
वियदर्कगुणेशशिक-	वियदर्कगुणे शशिक-
क्ष्यायाहृतेकार्मुकंतयोर्व्यास:	क्षया हृते कार्मुकं तमेाव्यास: ।
चंद्रतमोव्यासयुति-	चन्द्रतमोव्यासयुतिं
र्द्वाभ्यांहृत्वाततोवर्गात् ॥ २ ॥	द्वाभ्यां हृत्वा ततो वर्गात् ॥ २ ॥
विक्षेपवर्गहीना-	विक्षेपवर्गहीना-
दासन्नपदेवियद्द्विचंद्रघ्ने	दासन्नपदे वियद्द्विचन्द्रघ्ने ।
सूर्येंदुभुक्तिविवरो	सूर्येन्दुभुक्तिविवरो-
धृतेस्थितेनाडिकालब्ध्या ॥ ३ ॥	द्धृते स्थिते नाडिका लब्धा: ॥ ३ ॥
प्रग्रहणेंदु:कृत्वा	प्रग्रहणेन्दो: कृत्वा
विक्षेपतोनयास्थितेर्भवति	विक्षेपमतोऽनया स्थितिर्भवति ।
एवंभूयोभूय:	एवं भूयो भूय:
स्थित्यवशेष: कृतोयावत् ॥ ४ ॥	स्थित्यविशेष: कृतो यावत् ॥ ४ ॥
अर्कंदुभुक्तिविवरं	अर्केन्दुभुक्तिविवरं
वांछितनाडीहतंतुषष्टिहृतं	वाञ्छितनाडीहतं तु षष्टिहृतम् ।
स्थितिलिप्तास्ताभ्यस्ता-	तत्स्थितिलिप्ताविवरात्
न्तत्कालेंदोश्चविशेषात् ॥ ५ ॥	तत्कालेन्दोश्च विक्षेपात् ॥ ५ ॥
कृतियोगपदंशोध्यं	कृतियोगपदं शोध्यं
शशिराहु[कलाद्य]माणयोगदलात्	शशिराहुकलाद्यमानयोगदलात् ।
यच्छेषंतद्ग्रस्तं	यच्छेषं तद्ग्रस्तं
ज्ञेयंतत्कालमर्कंद्वो: ॥ ६ ॥	ज्ञेयं तत्कालमर्केन्द्वो: ॥ ६ ॥
अंत्पाद्ययोर्विशेषा-	अन्त्याद्ययोर्विशेषा-
ववनतिविक्षेपवर्गविवरपदं	द्वलनतिविक्षेपवर्गविवरपदम् ।

१. षड्त्रिघ्नाया लद्योनातश्च. २. तयोर्व्यांघ: ३. लब्धा: ६ °मनयेाग° °र्कंन्दो: ७ अताद्ययार्विशेषवन°

द्विगुणंतिथिवत्कृत्वा
विमर्दकालोर्कचंद्रमसेाः ॥ ० ॥

चंद्रग्रहणंदशमेाध्यायः ॥

षष्ट्याविधिच्यंगुलया-
वृत्तपरिलिख्यसंप्रसार्यदिशं
अंतात्द्यदलैक्योना-
द्यदपरमर्धेनचाद्यस्य ॥ १ ॥
चंद्रांवरान्तरांशो-
त्क्रमज्ययाज्यांविहत्यवैषुवतीं
खार्कांशांशावुदया-
दस्तमयोतुदग्याम्यतोददद्यात् ॥ २ ॥
सविगृहस्यहिमांशो-
रपक्रमांशान्यथादिशंकुर्यात्
प्रागपरसिध्दिरेवं-
वकाद्याम्योन्नरेत्तये ॥ ३ ॥
दिग्व्यत्ययेनशशिनो
विक्षेपांतद्विगंतकंसूत्रं
स्पृशद्वितीयवृत्ते
तस्मादन्यश्यन्मध्य ॥ ४ ॥
तत्संपातेस्पर्शो
मोक्षाप्येवंविपर्ययात्साध्यः
तात्कालिकात्स्वकृध्या
मोक्षत्वादिक्संविधातव्या ॥ ५ ॥
लिप्राद्वयेनहरिजे
क्षयेणसेषुरणांगुलंभवति
अनुपातांतरः स्थे-
कर्तव्योदृष्टियुक्तार्थं ॥ ६ ॥

अवर्णनात्येकादशोध्यायः ॥

द्विगुणं तिथिवत्कृत्वा
विमर्दकालोऽर्कचन्द्रमसेाः ॥ ० ॥

इति चन्द्रग्रहणं नाम दशमेाऽध्यायः ।

षष्ट्या विध्यङ्गुलया
वृत्तं परिलिख्य संप्रसार्य दिशः ।
अन्त्याद्यदलैक्येना-
द्यमपरमर्धेन चाद्यस्य ॥ १ ॥
चन्द्राम्बरान्तरांशो-
त्क्रमज्यया ज्यां निहत्य वैषुवतीम् ।
खार्कांशांशानुदया-
स्तमयोर्दग्याम्यतो दद्यात् ॥ २ ॥
सविगृहस्य हिमांशो-
रपक्रमांशान्यथादिशं कुर्यात् ।
प्रागपरसिद्धिरेवं
मत्स्याद्याम्योत्तरे क्षये ॥ ३ ॥
दिग्व्यत्ययेन शशिनो
विक्षेपं तद्दिगन्तकं सूत्रम् ।
स्पृशद्वितीये वृत्ते
तस्मादन्यं स्पृशेन् मध्यम् ॥ ४ ॥
तत्संपाते स्पर्शो
मोक्षोऽप्येवं विपर्ययात्साध्यः ।
तात्कालिकात् स्वबुद्ध्या
मोक्षत्वाद् दिक् विधातव्या ॥ ५ ॥
लिप्राद्वयेन हरिजे
क्षयेण मेषूरणोऽङ्गुलं भवति ।
अनुपातोऽन्तरसंस्थे
कर्तव्यो दृष्टियुक्तार्थम् ॥ ६ ॥

इत्यनुवर्णनं नामैकादशोऽध्यायः ।

१ °क्योनात् पद° २ चन्द्रावतरांशो° °मज्या धाज्यां. सर्कांशांशाम्बुरदयाढस्त ३. °मांशाव्यया ४. °क्षिगतकं. स्पर्श द्वि° तस्मादन्यच्चेन्यध्यान्तसंपाते ५ विपर्यरशोध्यस्ता° स्वकतबुध्या ६ °पातेांतरः °युक्तार्थः

रविशशिनोः पंचयुगं
वर्षाणिपितामहोपदिष्टानि
अधिमासास्त्रिशद्भि-
र्मासैरवमस्त्रिषद्यायु ॥ १ ॥
द्युनंशकेंद्रकालं
पंचविगुधृत्यशेषवर्षाणां
द्युगणंमाद्यसितादं
कुर्याद्युगणंतदहन्युदयात् ॥ २ ॥
च्यंशत्वंचेद्युगणे
तिथिर्भमार्कनचाहस्तेष्टकैः
दिग्यहभागैःसप्तभि-
नूनंशशिभंधनिष्ठाद्यं ॥ ३ ॥
प्रागर्धेपर्वेयदा
तदोत्तरातोन्यथातिथिःपूर्वा-
अर्कघ्नेव्यापिपाता-
द्यगणे पंचावरहुताशैः ॥ ४ ॥
धृतिरनयाद्युत्तरयो
स्वमृणंतद्यमपिचयाम्यास्य
द्विग्नं शशिरसभक्तं
द्वादशहीनंदिवसमानं ॥ ५ ॥

पैतामहसिधांतेद्वादशोध्यायः।

पंचमहाभूतमय
स्तारागणपंजरेमहीगोलः
खेयस्कांतांतम्थो
लोहइवावस्थितोवृत्तः ॥ १ ॥
तरुनगरनराम
रसरित्समुद्रादिभिश्चितः सर्वैः
विबुधनिलयः सुमेरु
स्तन्मध्येधस्थितादैत्याः ॥ २ ॥

रविशशिनोः पञ्च युगं
वर्षाणि पितामहोपदिष्टानि।
अधिमासास्त्रिंशद्भि-
र्मासैरवमो द्विषष्ट्या तु ॥ १ ॥
द्व्यूनं शकेन्द्रकालं
पञ्चभिरुद्धृत्य शेषवर्षाणाम्।
द्युगणं माघसिताद्यं
कुर्याद् द्युगणं तदहन्युदयात् ॥ २ ॥
सैकषष्ट्यंशे गणे
तिथिर्भमार्कं नवाहतेऽत्यर्कैः।
दिवसभागैः सप्तभि-
रूनं शशिभं धनिष्ठाद्यम् ॥ ३ ॥
प्रागर्द्धं पर्व यदा
तदोत्तराऽतोऽन्यथा तिथिः पूर्वा।
अर्कघ्ने व्यतिपाता
द्युगणे पञ्चाम्बरहुताशैः ॥ ४ ॥
द्व्यग्निनगेषूत्तरतः
स्वमितमेष्यदिनमपि याम्यायनस्य।
द्विघ्नं शशिरसभक्तं
द्वादशहीनं दिवसमानम् ॥ ५ ॥

इति पैतामहसिद्धान्तो नाम द्वादशोऽध्यायः।

पञ्चमहाभूतमय-
स्तारागणपञ्जरे महीगोलः।
खेऽयस्कान्तान्तःस्थो
लोह इवावस्थितो वृत्तः ॥ १ ॥
तरुनगनगराराम-
सरित्समुद्रादिभिश्चितः सर्वैः।
विबुधनिलयः सुमेरु-
स्तन्मध्येऽधःस्थिता दैत्याः ॥ २ ॥

१. °र्मासिरवमास्त्रिषष्ठ्यार्का. २. द्व्यूनं °विगुद्धृत्य° कुर्याद्युद्युगणं तदह्मेयात् ३. °स्तेष्टकैः सप्तभिरूनं ४. तदोत्तर-तोन्यथा. पञ्चाम्बरं ५. सूमणं गतद्यमपि

१. खेयस्कातांतस्थो. २. °गरननरा°

सलिलतजासंताना	सलिलतटसङ्गताना-
मवाङ्मुखीदृश्यतेयथाछाया	मवाङ्मुखी दृश्यते यथा छाया ।
तद्वगतिरसुराणां	तद्वद्गतिरसुराणां
तद्वदेवाधः ॥ ३ ॥	मन्यन्ते तेऽप्यधो विबुधान् ॥ ३ ॥
	गगनमुपैति शिखिशिखा
	क्षिप्रमपि क्षितिमुपैति गुरु किञ्चित् ।
	यद्वदिह मानवाना-
	मसुराणां तद्वदेवाधः ॥ ४ ॥
मेरोःसममुपरिविय	मेरोः सममुपरि विय-
त्यद्योव्योमस्थितोध्रुवोधन्यः	त्यक्षो व्योमस्थितो ध्रुवोऽधोऽन्यः ।
तत्रनिबधोमतुला-	तत्र निबद्धो मरुता
प्रवहेनभ्राम्यतेभगणः ॥ ५ ॥	प्रवहेण भ्राम्यते भगणः ॥ ५ ॥
भ्रमतिभ्रमस्थितेव	भ्रमति भ्रमस्थितेव
क्षितिरित्यपरेवदंतिनोडुगणः	क्षितिरित्यपरे वदन्ति नोडुगणः ।
यद्येवंशेनाद्या	यद्येवं श्येनाद्या
नखात्पुनः स्वनिलयमुपेयुः ॥ ६ ॥	न खात्पुनः स्वनिलयमुपेयुः ॥ ६ ॥
अन्यच्चभवेद्भूमे	अन्यच्च भवेद्भूमे-
रह्लाद्भ्रमणोद्भ्रमाध्वजादीनां	रह्ना भ्रमरंहसा ध्वजादीनाम् ।
नित्यंपश्चात्प्रेरण	नित्यं पश्चात्प्रेरणा-
मथाल्पगास्यात्कथं भ्रमति ॥ ७ ॥	मथाल्पगा स्यात्कथं भ्रमति ॥ ७ ॥
अर्हत्प्रोक्तेर्केदु	अर्हत्प्रोक्तेऽर्केन्दू
द्वाद्वावेकांतरोदयोकिलते	द्वौ द्वावेकान्तरोदयौ किल तौ ।
यद्येवमर्कसूत्रा-	यद्येवमर्कसूत्रा-
त्किंध्रुवचिह्नंभवत्यह्ना ॥ ८ ॥	त्किं ध्रुवचिन्हं भ्रमत्यह्ना ॥ ८ ॥
प्रोद्यद्रविरमराणां	प्रोद्यद्रविरमराणां
भ्रमत्यजागोकुवृत्तगः सव्यं ।	भ्रमत्यजादौ कुवृत्तगः सव्यम् ।
उपरिष्टाल्लंकायां	उपरिष्टाल्लङ्कायां
प्रतिलोमश्चामरारीणां ॥ ६ ॥	प्रतिलोमश्चामरारीणाम् ॥ ६ ॥
मिथुनांतेचकुवृत्ता	मिथुनान्ते च कुवृत्ता-
दशचतुर्थिंरातिहायोच्चैः	दंशचतुर्विंशतिं विहायोच्चैः ।

३. ४. तद्वद्गति° °राणां मन्यंते तेप्यधो विबुधानां गगनमुपैति शिखिशिखा क्षितिमुपैति गुरु किंचित् न द्वदिह मानवानाममुराणां तद्वदेवाधः ५. समुपवि° °द्धो महताद्वाह्वेन ६. °स्थितं च ७. भवेद्भूमेरन्हद्भ्रमणाद्भ्रमाध्वज ।° पश्चात्प्रेरणा° ८. यद्येवमर्कस्तत्र किं ध्रुवविद्धं भवत्यन्हाप्सुन्हा. ९ °गो कुभूवृत्तगः सव्यम् °मरारोणाम् १०. °चतुर्थं-शतिहायोच्चैः. समोपरिष्टात्तदावत्यम्

भ्रमतिहिरविरमराणां
समेापष्टानदावंत्यां ॥ १० ॥
नष्टछायाप्येवं
छायेादक्चभृत्युस्थाना
तदचिणादेनां
मध्याहेदचिणाछाया ॥ ११ ॥
मेषवृषमियुनसंस्थे
दिवसेार्ककर्कटादिगेराचि:
येरुक्ता विवुधानां
मेरुस्थानांनमस्तेभ्य: ॥ १२ ॥
येष्वेवेादङ्मेषा
द्यादिस्थानेषुसंनिवृत्तेऽपि
तेष्वेवकथंदृश्य:
पुनर्नदृश्यश्चतत्रस्थ: ॥ १३ ॥
दृश्येचक्रस्यार्धं
त्रयखमध्यातराशयस्तेशा: ॥
नवतिस्तानिचखडंगा
निउदयात्परिकल्पनीयानि ॥ १४ ॥
एकेकेांशेानवति-
र्नवभागेानैश्चयेाजनैर्गात्ति
समंदचिणेात्तरायणं
प्रत्यचेध्यैययंमध्यात् ॥ १५ ॥
एवंवनवृत्यांशे-
रष्टैादृष्टानियेाजनशतानिसहि
तत्प्रमाणादेशे
मध्याह्नेद्रष्टुरुदयेाय: ॥ १६ ॥
उज्जयिनी लंकाया
सन्निहितायेात्तरेणसमसूत्रे
तन्मध्याह्नेयुगप-
द्विषमेादिवसेविषुवतेान्य: ॥ १७ ॥

भ्रमति हि रविरमराणां
समेापरिष्टात्तदाऽवन्त्याम् ॥ १० ॥
नष्टच्छायाऽप्येवं
छायेादक् तत्प्रभृत्युदक्स्थानाम् ।
तद्दचिणदेशानां
मध्याह्ने दचिणा छाया ॥ ११ ॥
मेषवृषमिथुनसंस्थे
दिवसेाऽर्के कर्कटादिगे रात्रि: ।
येरुक्ता विबुधानां
मेरुस्थानां नमस्तेभ्य: ॥ १२ ॥
येष्वेवेादङ्मेषा-
द्याति स्थानेषु संनिवृत्तेाऽपि ।
तेष्वेव कथं दृश्य:
पुनर्न दृश्यश्च तत्रस्थ: ॥ १३ ॥
दृश्ये चक्रस्यार्द्धं
त्रय: खमध्यात् राशयस्तेऽंशा: ।
नवतिस्तानि च खण्डा-
न्युदयात्परिकल्पनीयानि ॥ १४ ॥
एकैकेाऽंशेा नवभि-
र्नवभागेानैश्च येाजनैर्भवति ।
समदचिणेात्तराणां
प्रत्यच: खेऽप्ययं मध्यात् ॥ १५ ॥
एवं च नवत्यंशै-
रष्टैा दृष्टानि येाजनशतानि ।
तत्प्रामाण्याद्देशे
मध्याह्ना द्रष्टुरुदयेा य: ॥ १६ ॥
उज्जयिनी लङ्कायाः
संनिहिता येात्तरेण समसूत्रे ।
तन्मध्याह्ना युगप-
द्विषमेा दिवसेा विषुवतेाऽन्य: ॥ १७ ॥

११. छायेादक्चभत्युदस्थानाम् ११–१२ 'तद्दचिणादेनां' इत्याद्यस्य 'मेरुस्थानां' इत्यन्तस्य वाक्यस्य त्रुटिरस्ति १३. संनिवृत्तेापि. १४. °त्रयखमध्यतराशयस्तेशा: °स्तानि च षडङ्गान्युदयात्तपरि° १५. °रायणं °ध्येप्ययं. १६. एवं नववृत्यांशैरष्टेादष्टेादृष्टानि १७ ऊर्नायिनी° सतिहिता °समस्तत्र.

योजनशतानिभूमेः	योजनशतानि भूमेः
परिमाणंषोडशद्विगुणितानि	परिमाणं षोडश द्विगुणितानि ।
तायपतिमेरुमध्य	तद्भ्रमति मेरुमध्या-
द्विषुवस्योर्कोक्षितिरेवं ॥ १८ ॥	द्विषुवस्योऽर्कः क्षितेरेवम् ॥ १८ ॥
षडशीतिपंचशतींचि ॥	षडशीतिं पञ्चशतीं
भागहीनंचयोजनंगत्वा	त्रिभागहीनं च योजनं गत्वा ।
क्षितिमध्यमुदगवंत्या	क्षितिमध्यमुदगवन्त्या
लंकायांयोजनाष्टशतीं ॥ १९ ॥	लङ्काया योजनाष्टशतीम् ॥ १९ ॥
प्रतिविषयमुदकुंगो	प्रतिविषयमुदक् तुङ्गो
हरियाद्याद्याध्रुवः खमध्यात्तु ।	हरिजाद्यावद् ध्रुवः खमध्यात्तु ।
दिनकृदपिनमतिविषुववि	दिनकृदपि नमति विषुवति
दक्षिणतस्ताबदेवांशैः ॥ २० ॥	दक्षिणतस्तावदेवांशैः ॥ २० ॥
त्रिंशतिंत्रिसप्ततियुतां	त्रिशतीं त्रिसप्ततियुतां
गत्वोदग्योजनविभागंच ॥	गत्वोदग्योजनत्रिभागं च ।
उज्जयिनीतोविरमति	उज्जयिनीतो विरमति
पर्यस्तोयंभगणगोलः ॥ २१ ॥	पर्यस्तोऽयं भगणगोलः ॥ २१ ॥
षष्टीर्नाडितस्मिन्स-	षष्टिं नाडीस्तस्मिन्
कृदुदितोदृश्यतेदिवसनाथः ।	सकृदुदितो दृश्यते दिवसनाथः ।
परतः परतोवहुतर-	परतः परतो बहुतर-
माषण्मासादितिसुमेरौ ॥ २२ ॥	माषण्मासादिति सुमेरौ ॥ २२ ॥
योजनपंचनवांशाः	योजनपञ्चनवांशा-
स्त्याधिक्यंसचतुः सतिमुदगवंत्याः	स्त्याधिकां चतुःशतमुदगवन्त्याः ।
गत्वानधनुर्मकरं ।	गत्वा न धनुर्मकरौ
कदाचिदपिदर्शनंव्रजतः ॥ २३ ॥	कदाचिदपि दर्शनं व्रजतः ॥ २३ ॥
तस्मादेवस्थाना	तस्मादेव स्थाना-
द्ध्यशीतियुक्तांचतुः शतींसार्यं	द्ध्यशीतियुक्तां चतुःशतीं सार्याम् ।
नोदयमदयांत्यलिमृग	नोदयमिह यान्त्यलिमृग-
घटचापधराः कदाचिदपि ॥ २४ ॥	घटचापधराः कदाचिदपि ॥ २४ ॥
षडशीतांषडशतीं	षडशीतिं पञ्चशतीं
च्यंशोनंयोजनंचततएव	त्र्यंशोनं योजनं च तत एव ।

१८ तापयति मेरुमध्याद्वि° २०. प्रतिविषमुदक्तं गोष्ठिरियाद्यान्यध्रुवः ख° मर्मति रिपुवति द° २१. गत्वोद °त्रिभागं २२. षर्ष्टी नाडिं तस्मिन्सकृदु° २३. °शाःस्त्यधिकास° °मंकरा २४. °शतीत्यागाम् नोदयमुदयां सांलिमृग° २५. गत्वात्यम् चक्राप्तंनोसार्धं न.

गत्वान्त्यचक्राधँ	गत्वान्त्यं चक्राद्धँ
नोत्पाद्यंनयात्यस्तं ॥ २५ ॥	नोदेत्याद्यं न यात्यस्तम् ॥ २५ ॥
लंकास्थाभूलग्नानभसेा	लङ्कास्था भूलग्नां
मध्यांस्थितांचमेरुगता ।	नभसेा मध्यस्थितां च मेरुगता: ।
ध्रुवतारामीचंतेतदं	ध्रुवतारामीचन्ते
तरालेंतरेपगता: ॥ २६ ॥	तदन्तरालेऽन्तरेापगता: ॥ २६ ॥
सकृदुदित:षण्मासा	सकृदुदित: षण्मासान्
न्दृश्योर्कोमेरुपृष्ठसंस्था	दृश्योऽर्को मेरुपृष्ठसंस्थानाम् ।
नांमेषादिषुषट्सु	मेषादिषु षट्सु चरन्
चरन्परतेा दृश्य: सदैत्यानां ॥ २७ ॥	परतेा दृश्य: स दैत्यानाम् ॥ २७ ॥
मेषस्तेषांनित्यंलग्ने	मेषस्तेषां नित्यं
त्यंशश्चभूमिपुत्रस्य ।	लग्नं त्र्यंशश्च भूमिपुत्रस्य ।
त्रिंशद्भागनवांशद्वादश	त्रिंशद्भागनवांश-
भागाश्चतस्यैव ॥ २८ ॥	द्वादशभागाश्च तस्यैव ॥ २८ ॥
विषुवल्लेखाधस्ताल्लंकातस्यां	विषुवल्लेखाऽधस्ता-
समेाभगणगेाल: ।	ल्लङ्का तस्यां समेा भगणगेाल: ।
त्रिंशन्नाड्योद्विवसस्त्रिं	त्रिंशन्नाड्यो दिवस-
शत्तस्यांचसहानिशा ॥ २९ ॥	स्त्रिंशत्तस्यां च सदा निशा ॥ २९ ॥
सलिलेनसमंकृत्वा	सलिलेन समं कृत्वा
तुंगंफलकंयथादिशं	तुङ्गं फलकं यथादिशं दृष्ट्वा ।
दृष्ट्वा । दक्षिणकेाट्यां	दक्षिणकेाट्यां शङ्कुं
शंकुंफलकप्रंतिमव्यवस्थाप्य ॥ ३० ॥	फलकप्रमितं व्यवस्थाप्य ॥ ३० ॥
ऋजुशंकुबुध्नविन्य	ऋजुशङ्कुबुध्नविन्य-
स्तलेाचनेानामयेत्तथा शंकुं	स्तलेाचनेा नामयेत्तथा शङ्कुम् ।
भवतियथाशंक्वग्रं	भवति यथा शङ्क्वग्रं
ध्रुवतारादृष्टिमध्यस्थं ॥ ३१ ॥	ध्रुवतारादृष्टिमध्यस्थम् ॥ ३१ ॥
पतितेनभवतिवेधेा	पतितेन भवति वेधेा
लंकायामूर्ध्वगेनतुसुमेरौ ।	लङ्कायामूर्ध्वगेन तु सुमेरौ ।
विनतेनचांतराल	विनतेन चान्तराले
फलकेछेाद्यार्धसूत्रसमे ॥ ३२ ॥	फलकच्छेदार्धसूत्रसमे ॥ ३२ ॥

२६ नमसेामध्यायमेरु° २७ षण्मुत्रन्यस्तेा. २८ °पुत्रस्यात् ३० °लेन सभक्तताफलकप्रतिमव्ययं व्यव° ३१. ऋजु-शंकुबु° ३२. लम्बतधामूर्द्धगेन °फलकेच्छेाध्यर्द्धं

तत्रावलंबोकोय	तत्राऽवलम्बको यः
सोसज्यातस्यशंकुविवरंयत् ।	सोऽक्षज्या तस्य शङ्कुविवरं यत् ।
विषुवदवलं[ब]कोसौ	विषुवदवलम्बको ऽसौ
याम्योत्तरदिक्प्रसिद्धिकरः ॥ ३३ ॥	याम्योत्तरदिक्प्रसिद्धिकरः ॥ ३३ ॥
स्वप्रत्ययेनसंतो	स्वप्रत्ययेन सन्तो
विज्ञायैवंवदंतिभूमध्यं ।	विज्ञायैवं वदन्ति भूमध्यम् ।
सकलमहीमानं वा	सकलमहीमानं वा
रसमि—लंवणास्वसोल्पेन ॥ ३४ ॥	रसमिव लवणाम्भसाऽल्पेन ॥ ३४ ॥
नित्यमधस्थस्येंद्रो	नित्यमधःस्थस्येन्दो-
र्भवतिभानोः सितंभवत्यर्धं ।	र्भाभिर्भानोः सितं भवत्यर्द्धम् ।
स्वछायान्यदसितं	स्वच्छायया ऽन्यदसितं
कुंभस्येवातपस्थस्य ॥ ॥ ३५ ॥	कुम्भस्येवातपस्थस्य ॥ ३५ ॥
सलिलमयेचशशिनिरवे-	सलिलमये शशिनि रवे-
र्दीधयेामूर्छितास्तमोनैशं ।	र्दीधितयो मूर्छितास्तमो नैशम् ।
क्षपयंतिदर्पणोदर-	क्षपयन्ति दर्पणोदर-
निहिताइवमंदिरस्यांतः ॥ ३६ ॥	निहिता इव मन्दिरस्यान्तः ॥ ३६ ॥
प्रतिदिवसमेवमर्कात्	प्रतिदिवसमेवमर्कात्
स्थानविशेषेणशौक्ल्यपरिवृधिः ।	स्थानविशेषेण शौक्ल्यपरिवृद्धिः ।
भवतिशशिनोपराह्णे	भवति शशिनोऽपराह्णे
पश्चाद्भागेघटस्येव ॥ ३७ ॥	पश्चाद्भागे घटस्येव ॥ ३७ ॥
असितात्सिताच्चपक्षा-	असितात्सिताच्च पक्षा-
दसितंपक्षार्धमर्कमीक्षंते ।	दसितं पक्षार्द्धमर्कमीक्षन्ते ।
राशिचयादूभयतो-	राशिचयादुभयतो
मभोयतः शीतकरसंस्थाः ॥ ३८ ॥	न भा यतः शीतकरसंस्थाः ॥ ३८ ॥
चंद्रादूर्धंबुधसित	चन्द्रादूर्ध्वं बुधसित-
रविकुजजीवार्कजास्ततोभानि ।	रविकुजजीवार्कजास्ततो भानि ।
प्रागतयस्तुल्यजवा	प्रागतयस्तुल्यजवा
ग्रहाःस्तुसर्वेस्वमंडलगाः ॥ ३९ ॥	ग्रहास्तु सर्वे स्वमण्डलगाः ॥ ३९ ॥
तैलिकचक्रस्ययथा	तैलिकचक्रस्य यथा
विवरमराणांघनंभवतिनाभ्यां ।	विवरमराणां घनं भवति नाभ्याम् ।

३३ °वरंयत्तं ३४. °समितलवणास्वसो° ३५. स्वछायायान्यद° ३६ °मये शशिनि रवे धतयो °हिता इवमंदमंदरि-स्यान्तः. ३७. °वसमेवमर्वाक् स्था° ३८. शशिचयादुभयतोनभोयतशीतकर° ४०. तैलक° भवति नाधुभ्यामेभ्यं स्या°, रांपद्बूर्द्धम्

नेम्यांस्यान्महदेवं
स्थितानिराश्यंतराण्यूर्धं ॥ ४० ॥
पर्येतिशशीशीघ्रं
स्वल्पंनक्षत्रमंडलमधःस्थः ।
ऊर्धस्थस्तुलजवो
विचरतिनमहदर्कसुत: ॥ ४१ ॥
मासाधिपोयथोर्धा
चंद्रात्सौरादधश्चहोरेशा: ।
ऊर्धक्रमेणदिनपा
चपंचमास्या: वर्षपा: स्पष्टा: ॥ ४२ ॥

॥ त्रैलोक्यसंस्थानंत्रयोदशोध्यायः ॥

साशीतिकांगुलशतं
विस्तीर्णवृत्तमविषमंधरिच्यां
समराश्यंकचिह्नं
परिधौमापक्रमंकुर्यात् ॥ १ ॥
याम्योदक्समसूत्रा
दपक्रमांशावगाहिभिः सूत्रैः ।
प्रथमवदंकाचिप्रं
वृत्तत्रयमालिखेन्मध्यात् ॥ २ ॥
अत्रेचिप्रांलेखां
कुर्यांश्चभगणपर्यंतात् ।
अत्रोत्तरलेखांतर-
मपक्रमांशोच्छमादाय ॥ ३ ॥
द्विगुणंप्रसार्यवृत्ते
स्वेतत्त्वापांशदलाभ्यस्ता: ।
प्रथमर्त्तंचरविनाड्यो
ज्ञेया: परिशेषयो: मिश्रा: ॥ ४ ॥
नाड्य: षड्याभागा-
स्तज्याव्यासार्धशोधिताछाया ।

नेम्यां स्यान्महदेवं
स्थितानि राश्यन्तराण्यूर्ध्वम् ॥ ४० ॥
पर्येति शशी शीघ्रं
स्वल्पं नक्षत्रमण्डलाधःस्थः ।
ऊर्ध्वस्थस्तुल्यजवो
विचरति तथा महदर्कसुत: ॥ ४१ ॥
मासाधिपो यथोर्ध्वं
चन्द्रात्सौरादधश्च होरेशा: ।
ऊर्ध्वं क्रमेण दिनपा-
श्च पञ्चमा वर्षपा: स्पष्टा: ॥ ४२ ॥

॥ इति त्रैलोक्यसंस्थानं नाम त्रयोदशोऽध्यायः ॥

साशीतिकाङ्गुलशतं
विस्तीर्णवृत्तमविषमं धरित्र्याम् ।
समराश्यङ्कं चिन्हं
परिधौ सापक्रमं कुर्यात् ॥ १ ॥
याम्योदक्समसूत्रा-
दपक्रमांशावगाहिभिः सूत्रैः ।
प्रथमवदंशचिप्रं
वृत्तत्रयमालिखेन्मध्यात् ॥ २ ॥
अक्षे चिप्रां लेखां
कुर्याच्च भगणचिन्हपर्यन्ताम् ।
अत्रोत्तरलेखान्तर-
मपक्रमांशोत्थमादाय ॥ ३ ॥
द्विगुणं प्रसार्य वृत्ते
स्वे दिक् तत्त्वापांशदलाभ्यस्ता: ।
प्रथमर्त्तंचरविनाड्यो
ज्ञेया: परिशेषयोर्मिश्रा: ॥ ४ ॥
नाड्य: षड्घ्न्यो भागा-
स्तज्ज्या व्यासार्द्धशोधिता छाया ।

४१. शीघ्रंनक्षत्रमण्डलमध्यस्थः ऊर्द्धस्थस्तुल्यजवो ४२. °धियो यथोर्द्धाः च° उर्द्धक्रमेणाष्मया च.

१. समराश्यंशकचि° मायक्रमः २ प्रथम दं° ३. लेखांप्रकर्वार्कलंगणपर्यन्तान् ४. सार्यवर्शेनवापांशकादलाभस्ताः ५. नाड्यः षमरुध्यामागारुछा सा°

साध्यंदिनीसमेता	माध्यन्दिनी समेता
नाड्यर्थेसातयाहीना ॥ ५ ॥	नाड्यर्थे सा तया हीना ॥ ५ ॥
छायाहरिज्याभ्यंतर	छायाहरिजाभ्यन्तर-
जीवाचापांशषष्ठभागोय: ।	जीवाचापांशषष्ठभागो य: ।
तानाड्य: प्राग्यत:	ता नाड्य: प्राग् याता:
पश्चाल्लेषास्तयाप्राप्ते ॥ ६ ॥	पश्चाच्छेषास्तु या प्राची ॥ ६ ॥
तिर्यग्रेखासमद-	तिर्यग्रेखासमद-
क्षिणोत्तरावक्रमांशरेखाया: ।	क्षिणोत्तरापक्रमांशरेखाया: ।
तच्चापांशादिग्घ्रा:	तच्चापांशा दिग्घ्रा
राश्युदयविनाडिकाक्रमंश: ॥ ७ ॥	राश्युदयविनाडिका: क्रमश: ॥ ७ ॥
मध्यानांप्रांतथा	मध्ये विन्यस्य तथा
छायायामस्वतोगतेतत: शंको: ।	छायाऽभावे स्वतो गते शङ्को: ।
शंकुययातंत्सूचा	रव्ययान्तं सूत्रं
विषुवांतरयाश्चकांद्गदिता: ॥ ८ ॥	विषुवान्तरभांशका उदिता: ॥ ८ ॥
विन्यश्योदक्छायां	विन्यस्योदक् छायां
छायायाछंकुरपरत: पात्य: ।	छायायाच्छङ्कुरपरत: पात्य: ।
तत्कर्णसमंमध्या	तत्कर्णसमं मध्या-
त्प्रसारयेत्सूचमापरिधे: ॥ ९ ॥	त्प्रसारयेत्सूत्रमापरिधे: ॥ ९ ॥
तद्विष्वंतरमद्यो	तद्विषुवान्तरमद्योऽ-
तोचाच्चैवंप्रकल्पयेछायां ।	तोऽचाच्चैवं प्रकल्पयेच्छायाम् ।
इष्टेह्नविबुध्यायन	इष्टेऽह्नि बुद्ध्वाऽपम-
मचादधिकंयदूनंवा ॥ १० ॥	मचादधिकं यदूनं वा ॥ १० ॥
तज्यातिर्यग्रेखा	तज्ज्या तिर्यग्रेखा-
विषुवद्रेखास्थितास्पृशतियस्मिन् ।	विषुवद्रेखास्थिता स्पृशति यस्मिन् ।
तच्चापांशसमान	तच्चापांशसमानो
च्छेयोर्कोगोलभागेन ॥ ११ ॥	च्छेयोऽर्को गोलभागेन ॥ ११ ॥
छेद्यार्धयष्टिवेधा-	केन्द्रार्धयष्टिवेधा-
दर्केन्द्वोरंतरांशकार्कांश: ।	दर्केन्द्वोरन्तरांशकार्कांश: ।
स्फुटनष्टतिथिज्ञेया	स्फुटनष्टतिथिर्ज्ञेया
तस्मात्कार्यांतथाचान्या ॥ १२ ॥	तस्मात्कार्या तथा चान्या ॥ १२ ॥

६. हरिजा° °तरजा जीवा नाड्य: प्राग्युता °स्तयाप्राप्त. ७. °राचक्रमांशार° ८. मध्यान्यां चातपाछायायामन्यतोग-तेतत: शको शंकुयया तत्सूत्राविषुवान्तरयाश्चकान्धि: (नु?) दिता: ९. विष्टभ्यश्योदृक्छायाछायायाछंकुरपरत: पाता: १० तद्विष्ठंत° १२. छेव्यार्धयष्टि° °द्वोरंत्वशांशतकांश: °तिथिर्ज्ञेया.

दत्वांशकेषुतेष्वे
वभास्करंछेद्यकेनविज्ञातं ।
सभवतिहितस्मिन्काले
निशाकरात्छिद्यकेनैव ॥ १३ ॥
नाभ्यासंनछाया
ग्रमंकयेचिस्ततोलिखेन्मत्स्यौ ।
तन्मत्स्यवदननिःसृत
सूत्रद्वयपाततुल्येन ॥ १४ ॥
सूर्येणविंदुकचय-
संस्पर्शसमेनमंडलंयत्स्यात् ।
तेनतदह्निछाया
शंकोर्गछत्यमुंचंती ॥ १५ ॥
तन्मंडलमध्या
छंकुतः श्चदक्षिणोत्तरंभवति ।
तछंकुविवरमुदगा
स्थितंचमाध्यंदिनीछाया ॥ १६ ॥
हरियमितिगमनमवनौ
प्रसक्तमिवयत्प्रदृश्यंतेतेषु ।
सममितिपूर्वापरतो
ह्येवमृणंदक्षिणोत्तरत: ॥ १७ ॥
ध्रुवहरिजविवरमक्ष:
क्षितिरवदिविवरंचलंबकोभिहित: ।
लग्नोनमितिखमध्य
दाव्यासोस्तोदय ॥ १८ ॥
छद्यवदधकपाल
सचिन्हमक्षोन्नतंसदिक्चक्रं ।
सुसमावटविन्यस्तं
कुर्यादिक्क: सनाभ्यंकं ॥ १९ ॥
सूत्रद्वयसंपात
छायामुक्ताशकारवौदेया: ।

दत्वांशकेषु तेष्वे-
व भास्करं छेद्यकेन विज्ञातम् ।
स भवति तस्मिन् काले
निशाकरश्छेद्यकेनैव ॥ १३ ॥
नाभ्याः शङ्कुच्छाया-
ग्रमङ्कयेत्त्रिस्ततो लिखेन्मत्स्यौ ।
तन्मत्स्यवदननिःसृत-
सूत्रद्वयपाततुल्येन ॥ १४ ॥
सूत्रेण विन्दुकचय-
संस्पर्शसमेन मण्डलं यत्स्यात् ।
तेन तदाह्निच्छाया
शङ्कोर्गच्छत्यमुञ्चन्ती ॥ १५ ॥
तन्मण्डलमध्यं य-
च्छङ्कुतश्च दक्षिणोत्तरं भवति ।
तच्छङ्कुविवरमुदगा-
स्थितं च माध्यन्दिनी छाया ॥ १६ ॥
हरिजमिति गगनमवनौ
प्रसक्तमिव यत्प्रदृश्यतेऽन्तेषु ।
सममिति पूर्वापरतो
ह्येवमतो दक्षिणोत्तरत: ॥ १७ ॥
ध्रुवहरिजविवरमक्षोऽ
क्षनवतिविवरं च लम्बकोऽभिहित: ।
लग्नो नमति खमध्याद्
द्युव्यासोऽस्तोदयमध्ये च ॥ १८ ॥
छेद्यवदर्धकपालं
सचिन्हमक्षोन्नतं सदिक्चक्रम् ।
सुसमावनिविन्यस्तं
कुर्याद्व्यस्तं सनाभ्यङ्कम् ॥ १९ ॥
सूत्रद्वयसम्पात-
च्छायाभुक्तांशका रवौ देया: ।

१३. दचंशकेषु श्रंचकेषु तेष्वेव. निशाकर- द्यकेनैव. १४. न छायाग्रंनकये° °लुल्यनस्तार्येण १६. °णोत्तरे भवति तच्छजषाविवर° १७. °गमतेमवनौ. यत्प्रदृश्यन्तेषु. °णोत्तरगत. १८. मणोनमिति. °व्यासोस्तो- छेद्य° १९. °चिदुमक्षोत्त-चक्षदिक्षचक्रम् सुयमावढविन्यस्तं २०. °राशिर्दिनाद्यपच

समवतिउदयोराशि-	स भवति उदयो राशि-
र्दिनस्यनाड्यश्चतायाता: ॥ २० ॥	र्दिनस्य नाड्यश्च ता याता: ॥ २० ॥
समभगणांककचक्र	समभगणाङ्कचक्र-
मर्धांगुलवहलमायतंहस्तं ।	मर्धाङ्गुलबहलमायतं हस्तम् ।
विस्तारमध्यभागे	विस्तारमध्यभागे
छिद्रंतन्नामितिर्यक्का ॥ २१ ॥	छिद्रं तन्नामि तिर्यक् च ॥ २१ ॥
मध्याह्नार्कमयूषं	मध्याह्नार्कमयूखं
प्रवेश्यसूक्ष्मेणपरिधिविवरेण ।	प्रवेश्य सूक्ष्मेण परिधिविवरेण ।
मध्यावलंबिसूचां	मध्यावलम्बिसूचा-
तलांतरांशास्तदन्यच: ॥ २२ ॥	तलान्तरांशास्तदन्याश्च: ॥ २२ ॥
समवृत्तपृष्ठमानं	समवृत्तपृष्ठमानं
सूक्ष्मंगोलंप्रसाध्यधातुमयं ।	सूक्ष्मं गोलं प्रसाध्य धातुमयम् ।
स्थगितार्कमंकितका-	स्थगितार्कसमाङ्कितका-
लभोगरेखाद्वये परिधौ ॥ २३ ॥	लभोगरेखाद्वये परिधौ ॥ २३ ॥
याम्योदग्रेखाया-	याम्योदग्रेखाया
ह्यषाजसंध्युभयतोन्यसेद्वेधात् ।	क्षपाजसन्ध्युभयतो न्यसेद्वेधान् ।
अयनांशकांकतुल्या	अपमांशकाङ्कतुल्यां-
स्तिर्यग्वेधप्रकाशकरात् ॥ २४ ॥	स्तिर्यग्वेधप्रकाशकरान् ॥ २४ ॥
अद्योच्छिप्रस्योदक्	अद्योत्क्षिप्रस्योदक्
तिर्यग्वेधप्रकाशहरिजास्या: ।	तिर्यग्वेधप्रकाशहरिजस्या: ।
यान्याड्यस्तावाता:	या नाड्यस्ता याता
षडंशकसमन्विता: मध्ये ॥ २५ ॥	षडंशकसमन्विता मध्ये ॥ २५ ॥
यदुदयतिकालचक्रे	यदुदयति कालचक्रे
भागादिकमुदयतेद्युवृद्धि: सा ।	प्रागादिकमुदयते द्युवृद्धि: स्यात् ।
व्यत्यासेतद्धाति	व्यत्यासे तद्धानि-
र्व्याख्यातार्क्षेषमिति म्यं ॥ २६ ॥	र्व्याख्याताक्षेपमिति गम्यम् ॥ २६ ॥
गुणांसलिलपांशुभिर्या-	गुणसलिलपांशुभिर्या-
जितानिबीजानिसर्वयंत्राणां	जितानि बीजानि सर्वयन्त्राणाम् ।
ते:फलकेकूर्ममानव-	तै: फलके कूर्ममानव-
यथेष्टरूपाणि कार्याणि ॥ २७ ॥	यथेष्टरूपाणि कार्याणि ॥ २७ ॥

२१ °गुलवदजम तहस्ता विस्तारमध्यभागे छिद्रं तिर्य° २२ °सूत्रान्तल्यान्तरांशास्तदन्यवम् २३ समवृत्तपट्ट° गोलं प्रसाधदारुमयं स्थगिचार्वामंकितकाल° २४. °रेखायाश्चक्षाजसंध्याभयतो न्यसेद्वेधम् °यंश्रँव्यप्रका° २५. अद्यो।छिप्रुष्योदक्, या नाड्यस्ता याता २६. यदुपेतिका° °यतंषु वृद्धि: °षमिति गुणम्

गुरुरचपालायदद्या
छिष्यायैतान्यवाप्यशिष्योपि।
पुत्रेणाप्यज्ञानं
बीजंसयोजयेद्यंत्रे ॥ २८ ॥

अभिमतदेशाचवशात्
कृतवधेनोडुपूर्णमाक्रमे
दृष्टिघटिकोदयांसं
तुल्यान्यत्वेवियुतयुक्तं ॥ २९ ॥

तिथिवद्विभज्यलब्धं
चक्रालादिनान्वितंक्रियाद्येषु।
जुकादिषुपतिहीनं
विषुवतिदेशांतरंस्पष्टं ॥ ३० ॥

द्युनिशिविनिसृतंतोय
दिष्टछिद्रेणषष्टिभागेाय:।
सानाडीस्वमतोवा
स्वासाशीतसतं पुंस: ॥ ३१ ॥

कुंभार्धाकारंताम्रंपात्रंकार्यंमूलेछिद्रं
स्वछेतोयेकुण्डेन्यस्तं तस्मिन्पूर्णे नाडीस्यात्।
मूलाल्पत्वाद्वेधोवा षष्टिजोज्यामहूाराच्या
वर्णाष्टाष्टिवक्रा: श्लोकोयत्ततेषष्ट्यावासाम्यात् ३२

बुध्वाशशिविक्षेपं
दृष्ट्वाताराशशांकविवरं च।
संसाध्यैववाच्य:
पश्चातारासमायेाग: ॥ ३३ ॥

वहुलाषष्टांशाते
सार्धेहस्तत्रयेचभगणोदक।
रोहिण्यष्टदलाते
दक्षिणस्तश्चस्वार्धषष्टेषु ॥ ३४ ॥

हस्तेष्टमेष्टमेंशे
पुनर्वसेादक्षिणेातरेतारे।

गुरुरचपलाय दद्या-
च्छिष्यायैतान्यवाप्य शिष्योऽपि।
पुत्रेणाऽप्यज्ञातं
बीजं संयोजयेद्यन्त्रे ॥ २८ ॥

अभिमतदेशाक्षवशात्
कृतवेधेनेन्दुपूर्णिमाक्रमे।
दृष्टिघटिकान्तरांशा-
नधिकाल्पत्वे वियुतयुक्तम् ॥ २९ ॥

तिथिवद्विभज्य लब्धं
चरकालेनान्वितं क्रियाद्येषु।
जूकादिष्वपि हीनं
विषुवति देशान्तरं स्पष्टम् ॥ ३० ॥

द्युनिशविनि:सृततोया-
दिष्टच्छिद्रेण षष्टिभागो य:।
सा नाडी स्वमतो वा
श्वासाशीति: शतं पुंस: ॥ ३१ ॥

कुम्भार्धाकारं ताम्रं पात्रं कार्यं मूले छिद्रं
स्वच्छे तोये कुण्डे न्यस्तं तस्मिन् पूर्णे नाडी स्यात्।
मूलाल्पत्वाद्वेधो वा षष्टिर्योज्या चाहा राच्या
वर्णा: षष्टिर्वक्रा: श्लोको यत्तत्षष्ट्या वा सा स्यात् ३२

बुद्ध्वा शशिविक्षेपं
दृष्ट्वा ताराशशाङ्कविवरं च।
संसाध्यैवं वाच्य:
पश्चात्तारासमायेाग: ॥ ३३ ॥

बहुलाषष्ठांशान्ते
सार्द्धे हस्तत्रये च भगणोदक्।
रोहिण्यष्टदलान्ते
दक्षिणतश्चार्द्धषष्ठेषु ॥ ३४ ॥

हस्तेऽष्टमेऽष्टमेंशे
पुनर्वसोर्दक्षिणोत्तरे तारे।

२८ गुनुरव्यपल दद्या° संयोजये नो. २९. °दे·शाक्षवशाच्चतपधेनोदुप्ररामिकर्मादेष्टिघटिकोदयांसंतुल्यान्यत्वे विद्युतयुक्तम्. ३०. तिथिवधिभान्यं ३२. तोये कुडे °ज्यामद्धाराच्या वर्णाः षष्टिवक्राः. वा सा स्यात्. ३३. राशिविक्षेपं. °वरं च सस्ताध्यैव. ३४. चन्द्रलाष°

अर्द्धचतुर्थेहस्ते
पुष्यस्योदक्चतुर्थेशे ॥ ३५ ॥
दक्षिणताराहस्ते
सार्पस्यांसेत्तथोत्तराताराः ।
पित्र्यस्यस्त्वष्टेचे
षष्ठेवांशेसमायेाग: ॥ ३६ ॥
चित्रार्धाश्रमभभागे
दक्षिणत: संस्थितेत्रिभिर्हस्तै: ।
विक्षेपकलात्तादं
गुलानिमध्याछशांकस्य ॥ ३७ ॥
विक्षेपात्सप्रदशा-
पनीयतिथिसंगुणाकृताग्न्यंश: ।
विद्यादंगुलमाणं
कालंदिनभोगेविरेण ॥ ३८ ॥
विषुवछायार्धगुणा
पंचकृतेस्तत्कलास्ततश्चापं ।
छायानृसप्रकयुतं
दशभिर्गुणिताविनाड्यस्ता: ॥ ३९
ताभि:कर्कटकाद्या-
यलग्नंतादृशेसहस्रांशो ।
याम्यास्तावनितामुख-
विशेषतिलकोमुनिणस्त्य: ॥ ४० ॥
गणितविषयोपलब्ध-
छेद्यकयंत्रे:प्रकाशतां यातं ।
सुखयतिमनांसिपुंसां
दिव्यंकालाश्रयंज्ञानं ॥ ४१ ॥

॥ छेद्यकयंत्राणिचतुर्दशोध्याय: ॥

सूर्येंदुभगणाद्याची
संस्थानविदेाधिकृत्यकथयामि ।

अर्द्धचतुर्थे हस्ते
पुष्यस्योदक् चतुर्थेऽंशे ॥ ३५ ॥
दक्षिणतारा हस्ते
सार्पस्यांशे तथोत्तरातारा ।
पित्र्यस्य स्वत्वेचे
षष्ठे चांशे समायेाग: ॥ ३६ ॥
चित्रार्द्धाग्रमभागे
दक्षिणत: संस्थिते त्रिभिर्हस्तै: ।
विक्षेपकलान्ताद-
ङ्गुलानि मध्याच्छशाङ्कस्य ॥ ३७ ॥
विक्षेपात्सप्रदशा-
पनीय तिथिसङ्गुणात्कृताग्न्यंश: ।
विद्यादङ्गुलमानं
कालं दिनभोगविवरेण ॥ ३८ ॥
विषुवच्छायार्द्धगुणा
पञ्चकृतिस्त्रिथियुतं ततश्चापम् ।
छायात्रिसप्रकयुतं
दशभिर्गुणितं विनाड्यस्ता: ॥ ३९ ॥
ताभि: कर्कटकाद्या-
द्यल्लग्नं तादृशे सहस्रांशो ।
याम्याशावनितामुख-
विशेषतिलको मुनिरगस्त्य: ॥ ४० ॥
गणितविषयोपलब्ध-
च्छेद्यकयन्त्रै: प्रकाशतां याति ।
सुखयति मनांसि पुंसां
दिव्यं कालाश्रयं ज्ञानम् ॥ ४१ ॥

इति छेद्यकयन्त्राणि नाम चतुर्दशोऽध्याय: ॥

सूर्येन्दुभगणाद्याची-
संस्थानविदोऽधिकृत्य कथयामि ।

३६ पित्र्यस्य स्वष्टेचत्रेषष्ठे ३७ चित्रार्धाष्टमागे. त्रिहस्तैः °कलातादङ्गुलानि ३८. °संगुणात्कृताग्न्यंशः °नमानं. चिरेण ३९ विषुवछायाद्विगुणा छायानृप्रक° ४०. लग्नं तदृशे सहस्रांशो. मुनिरगस्त्यः ४१. °पलब्धः छेद्यकं यन्त्रैः प्रकाशता यातम्.

ग्रहाणांसदैवभानो:	ग्रहणं सदैव भानो:
स्थानविशेषात्क्वचिदृश्यं ॥ १ ॥	स्थानविशेषात् क्वचिद् दृश्यम् ॥ १ ॥
अविदितसस्थानानां	अविदितसंस्थानानां
बोधोपिहिजायतेयथाधा-	बोधोऽपि हि जायते यथा धान्यम् ।
न्यांक्षीरंशंखोपहितं	क्षीरं शङ्खोपहितं
दशानविनाशक्षमं भवति ॥ २ ॥	दशनविनाशक्षमं भवति ॥ २ ॥
संक्षेपसूत्रावशशिना	संक्षेपसूत्रवशत:
च्रियतेदिवाकरोयेषां ।	शशिना ध्रियते दिवाकरो येषाम् ।
तेषांसूर्यग्रहणं	तेषां सूर्यग्रहणं
सवदेश:प्रतिदिनंक्वापि ॥ ३ ॥	स च देश: प्रतिदिनं क्वापि ॥ ३ ॥
सकृदेवरविंग्रस्तं	सकृदेव रविं ग्रस्तं
पक्षपश्यंति शशिगता: पितर: ।	पक्षं पश्यन्ति शशिगता: पितर: ।
अग्रस्यमपिचपक्षं	अग्रस्तमपि च पक्षं
ग्रहमध्यपौर्णमास्यांतु ॥ ४ ॥	ग्रहमध्यं पौर्णमास्यां तु ॥ ४ ॥
नकदाचिदपिग्रहणं	न कदाचिदपि ग्रहणं
मेरुगतामेरुसंनिकृष्टावा ।	मेरुगता मेरुसंनिकृष्टा वा ।
पश्यंतितिग्मरश्मे	पश्यन्ति तिग्मरश्मे-
रनुच्चभावाद्रविहिमांश्वो: ॥ ५ ॥	रनुच्चभावाद्रविहिमांश्वो: ॥ ५ ॥
अर्केंदुदृष्टिवेधो	अर्केन्दुदृष्टिवेधं
नमेरुगाकदाचिदपिपार्श्वस्था	न मेरुगा: कदाचिदपि पार्श्वस्था: ।
स्तेविवरं	ते सर्वे खलु विवरं
पश्यंतिसदैवसूर्येंद्वो: ॥ ६ ॥	पश्यन्ति सदैव सूर्येन्द्वो: ॥ ६ ॥
यद्यंद्युदयेस्तेवा	ग्रासे ह्युदयेऽस्ते वा
निचस्थोस्माकमंशुमाभवति	नीचस्थोऽस्माकमंशुमान् भवति ।
चंद्रोपरमवस्थो	चन्द्र: परमोच्चस्थो
घनद्वानोर्भवतिहेतु: ॥ ७ ॥	घनवद्भानोर्भवति हेतु: ॥ ७ ॥
अस्माकमुदयसमये	अस्माकमुदयसमय
येषामल्पास्तगेदिवसनाथ: ।	येषामल्पास्तगो दिवसनाथ: ।
मध्याह्नोवायेषां	मध्याह्नो वा येषां
तेषामपिनयुगपद्ग्रहणं ॥ ८ ॥	तेषामपि न युगपद्ग्रहणम् ॥ ८ ॥

---

१. °धात्तीं °शेषात-धुंचिदृश्यम् २. आअविदित्तसस्तानानां वेद्योपि यथाध्यान्याम्. दशाननवि° ३. येषां सूर्यं° ४ अग्रंस्तमवि च पक्षं ग्रस्तं मध्या पौ° ५ °श्मेरनुश्चभाद्रवि° ७ यद्यद्युदयेस्ते निचस्थो° °परमवस्थोघनद्वातोर्भवि. ['तिहेतुः' इति सप्तमश्लोकस्यान्तिमो भागस्तदनन्तरं ८–२३ श्लोकाश्च छेद्यकयन्त्राध्यायस्य ३२–३३ श्लोकयोर्मध्ये प्रमादतो लिखिताः सन्ति]. ८ तेषां यिनमुग्रापतग्रहणम्.

तदतीतमुदयगानां	तदतीतमुदयगानां
घणाद्वूयेनेष्यदस्तदोषानां	घणाद्वयेनैष्यदस्तदेशानाम् ।
मध्याह्नदेशेगाना	मध्याह्नदेशगाना-
मनवरतं वर्त्तमानेन ॥ ९ ॥	मनवरतं वर्त्तमानेन ॥ ९ ॥
उक्तंचसंहितायां	उक्तञ्च संहितायां
मयाप्रपंचोस्मराहुचारादौ	मया प्रपञ्चोऽस्य राहुचारादौ ।
ग्रहणस्य यन्निमित्तं	ग्रहणस्य यन्निमित्तं
विनैराहुंरविह्निमांश्वेा: ॥ १० ॥	विनैव राहुं रविह्निमांश्वेा: ॥ १० ॥
मेरोर्नेदिग्विभागो	मेरोर्न दिग्विभागो
यस्मात्प्राचीनभास्करात्तस्मिन् ।	यस्मात्प्राची न भास्करात्तस्मिन् ।
उदयतियावद्विवं	उदयति यावद्विनपः
पर्येतीवसुंदरीतावत् ॥ ११ ॥	पर्येति वसुन्धरां तावत् ॥ ११ ॥
अनुमात्रदर्शनात्प्रा	अणुमात्रदर्शनात्प्राग्-
ग्विभागइतिचेत्समार्धमिचानु	विभाग इति चेत्समार्धमित्वा तु ।
तस्मिन्नेवास्तमये	तस्मिन्नेवास्तमये
किंवाप्राचीभवेत्वपरा ॥ १२ ॥	किं वा प्राची भवेत्त्वपरा ॥ १२ ॥
तेषामपक्रमवशा	तेषामपक्रमवशा-
द्दिवसोनखलुभ्रमाद्यथास्माकं ।	द्दिवसो न खलु भ्रमाद्यथाऽस्माकम् ।
षष्ट्रिर्नाड्योस्माकं	षष्ट्रिर्नाड्योऽस्माकं
वर्षमहोराचममरायां ॥ १३ ॥	वर्षमहोराचममराणाम् ॥ १३ ॥
वर्षेवर्षेद्युनिशं	वर्षेवर्षे द्युनिशं
सुरासुराणांविपर्ययेणाहुः ।	सुरासुराणां विपर्ययेणाहुः ।
मासंतुतत्पितृणां	मासं तु तत्पितृणां
मनुजानांनाडिकाषष्ट्रिः ॥ १४ ॥	मनुजानां नाडिकाषष्ट्रिः ॥ १४ ॥
यन्मात्रंभूवृत्तात्	यन्मात्रं भूवृत्तात्
घणाद्वयेनोन्नतिंव्रजत्यर्कः ।	घणाद्वयेनोन्नतिं व्रजत्यर्कः ।
तन्मात्रांतरचारिण	तन्मात्रान्तरचारिण-
ममरा: पश्यंतिनोर्धमधः ॥ १५ ॥	ममरा: पश्यन्ति नोर्ध्वमधः ॥ १५ ॥
होराधिपतिदिनेश्वर	होराधिपतिदिनेश्वर-
परंपरानद्यत्तेयथास्माकं ।	परम्परा तत्र नो यथाऽस्माकम् ।

९. तदानीतमु यगंगानां घणद्वये °देशगानाममनरतवर्तमान. १० मतं च संतायामवाप्रपंचो स्य. विनैराहुंरविह्निमांश्च ११ भास्करामस्मिन् नदयति यावद्विपर्यंतीव° १२ इति चेत्समार्द्धमित्यानु तस्मिन्वा° १४ मासतु १५ यन्मात्रं भ्रमवत्तात्वणा° १६ °परा नट ते यथा°

षष्टिर्नाड्यस्तस्मि- नाहोराचोभवतियस्मात् ॥ १६ ॥	षष्टिर्नाड्यस्तस्मि- न्नाहोरात्रो भवति यस्मात् ॥ १६ ॥
दिनवारप्रतिपत्ति नसमासर्वेचकारणं कथितं । नेहापिभवतियस्मा द्विप्रवदंतेचदैवज्ञाः ॥ १७ ॥	दिनवारप्रतिपत्ति- र्न समा सर्वत्र कारणं कथितम् । नेहापि भवति यस्मा- द्विप्रवदन्तेऽत्र दैवज्ञाः ॥ १७ ॥
द्युगणाद्दिनवाराप्ति द्विगुणोपिहिदेशकालसंबधा । लाजाचार्येणोक्तो यवनपुरेवास्तगेसूर्ये ॥ १८ ॥	द्युगणाद्दिनवाराप्ति द्युगणोऽपि हि देशकालसंबन्धात् । लाटाचार्येणोक्तो यवनपुरेऽर्द्धास्तगे सूर्ये ॥ १८ ॥
रव्युदयेलंकायां सिंहाचार्येणदिनगणोभिहितः । यवनानांनिशिदशभि र्गतैर्मुहुर्तैश्च तद्गुरुणा ॥ १९ ॥	रव्युदये लङ्कायां सिंहाचार्येण दिनगणोऽभिहितः । यवनानां निशि दशभि- र्गतैर्मुहूर्तैश्च तद्गुरुणा ॥ १९ ॥
लंकार्धराचसमये दिनप्रवृत्तिंजगादचार्यभट्टः । भूयः सएवसूर्यो दयात्प्रभृत्याहलंकायां ॥ २० ॥	लङ्कार्द्धरात्रसमये दिनप्रवृत्तिं जगाद चार्यभटः । भूयः स एव सूर्यो- दयात्प्रभृत्याह लङ्कायाम् ॥ २० ॥
देशांलरसंशुद्धिं कृत्वाचेन्नघटतेतथातस्मिन् । कालस्यास्मिन्साम्यं नेरेवोक्तंयथाशास्त्रं ॥ २१ ॥	देशान्तरसंशुद्धिं कृत्वा चेन्न घटते तथा तस्मिन् । कालस्यास्मिन् साम्यं तैरेवोक्तं यथाशास्त्रम् ॥ २१ ॥
मध्याह्नंभद्रे ष्वस्तमयंकुरुषूत्तरेषुकेतुमालानां । कुरुतेर्धराचमुद्य द्भारतवर्षेयुगपदर्कः ॥ २२ ॥	मध्याह्नं भद्राश्वे- ष्वस्तमयं कुरुषु केतुमालानाम् । कुरुतेऽर्द्धरात्रमुद्यन् भारतवर्षे युगपदर्कः ॥ २२ ॥
उदयोलंकायां सोस्तमयः सवितुरेवसिद्धपुरे । मध्याह्नोयमकोद्यां रोमकविषयेर्द्धराचःसः ॥ २३ ॥	उदयो यो लङ्कायां सोऽस्तमयः सवितुरेव सिद्धपुरे । मध्याह्नो यमकोट्यां रोमकविषयेऽर्द्धरात्रः सः ॥ २३ ॥

---

१८ संबन्धः लाताचा° १९ °नानांशिनिशिभिगतै° २१. °शुद्धिंकचचथ° २१–२२ कालस्यात्, साम्यं तैरेवोक्तं-तरेषुकालेतुलानां कुरुतेर्द्धरात्रमुद्यन् भारत° २३. दनयोयोल° रोकप्रियेर्द्धरात्रः सः.

अधिमासकोनरात्र
ग्रहदिनतिथिदिवसमेषचंद्रार्काः ।
अयनर्त्वर्कगतिनिशाः
समंप्रवृत्तायुगस्यादौ ॥ २४ ॥
अन्यद्रोमकविषया
द्देशांतरमन्यदेवयवनपुरात् ।
लंकार्धरात्रसमया
दन्यसूर्योदयाच्चैव ॥ २५ ॥
सूर्यस्यार्धास्तमया
त्प्रतिदिवसंयदिदिनाधिपंब्रूमः ।
तत्रापि नाप्रवाक्यं
नचयुक्तिः काचिदन्यास्ति ॥ २६ ॥
संध्याक्वचित्क्वचिदहः
क्वचिनिशादिनपतिः क्वचिक्वचित् ।
स्वल्पेस्वल्पेस्थाने
व्याकुलमेवंदिनपतित्वं ॥ २७ ॥
होरावार्त्ताप्येवं
यस्माद्धोरादिनाधिपस्याद्या ।
तस्यापरिनिष्ठाने
होराधिपतिः कथंभवति ॥ २८ ॥
अविचार्यैवं प्रायो
दिनवारेजनपदः प्रवृत्तोयं ।
स्फुटतिथिविच्छेदसमं
युक्तमिदंप्राहुराचार्याः ॥ २९ ॥

॥ ज्यौतिषोपनिषत्पंचदशोध्यायः ॥

एषनिशार्धेवन्त्यां
तारायहनिर्णयोर्कसिधांते ।
तत्रेन्दुपुत्रशुक्रौ
तुल्यगतौ महमार्केण ॥ १ ॥

अधिमासकोनरात्र-
ग्रहदिनतिथिदिवसमेषचन्द्रार्काः ।
अयनर्त्वर्कगतिनिशाः
समं प्रवृत्ता युगस्यादौ ॥ २४ ॥
अन्यद्रोमकविषया-
द्देशान्तरमन्यदेव यवनपुरात् ।
लङ्कार्द्धरात्रसमया-
दन्यत्सूर्योदयाच्चैव ॥ २५ ॥
सूर्यस्यार्द्धास्तमया-
त्प्रतिदिवसं यदि दिनाधिपं ब्रूमः ।
तत्रापि नाप्रवाक्यं
न च युक्तिः काचिदन्यास्ति ॥ २६ ॥
सन्ध्या क्वचित्क्वचिदहः
क्वचिन्निशा दिवसपतेः क्वचित् क्वचित् ।
स्वल्पेस्वल्पे स्थाने
व्याकुलमेवं दिनपतित्वम् ॥ २७ ॥
होरावार्त्ताऽप्येवं
यस्माद्धोरा दिनाधिपस्याद्या ।
तस्याऽपरिनिष्ठाने
होराधिपतिः कथं भवति ॥ २८ ॥
अविचार्यैवं प्रायो
दिनवारे जनपदः प्रवृत्तोऽयम् ।
स्फुटतिथिविच्छेदसमं
युक्तमिदं प्राहुराचार्याः ॥ २९ ॥

इति ज्यौतिषोपनिषन्नाम पञ्चदशोऽध्यायः ।

एष निशार्द्धेऽवन्त्यां
तारायहनिर्णयोऽर्कसिद्धान्ते ।
तत्रेन्दुपुत्रशुक्रौ
तुल्यगतौ मध्यमार्केण ॥ १ ॥

२४. °दिवसमयूषचन्द्रा° अयनत्वर्कग° २५°सयादन्यः सूर्योदया° २६. दिनाधिपत्वं २८ होरावत्ताप्यवं °दिनाधिपस्याद्याः तस्याःपरिनिष्टाने हो° २९ दिनवारे १. तारायहयकार्कसिद्धान्ते. मध्यमार्केण

जीवस्यशताभ्यस्तं
द्विचियमाग्निचिसागरैर्विभजेत् ।
द्युगणंकुजस्यचंद्रा
हतंतुसप्राष्टद्वक्तं ॥ २ ॥
सौरस्यसहस्रगुणा
दतुरससून्यर्तुषट्कमुनिखैकैः ।
यल्लब्धंतेभगणाः
शेषामध्याग्रहाः क्रमेणैव ॥ ३ ॥
दशदशभगणेभगणे
संशोध्यास्तत्पराः सुरेज्यस्य ।
मनवःकुजस्यदेयाः
शनेश्चबाणाविशोध्यास्तु ॥ ४ ॥
राशिचतुष्टयमंश
द्वयंकलाविंशतिर्वसुसमेताः
नववेदाश्चविलिप्ताः
शनेर्धनेमध्यमास्येव ॥ ५ ॥
अष्टौभामालिप्त
र्त्तवः खमचोगुरौविलिप्ताश्च ।
चेपः कुजस्यजमतिथि
पंचविंशच्चराश्याद्याः ॥ ६ ॥
शतगुणितेबुधशीघ्रं
स्वरनवसप्राष्टभाजितेक्रमशः ।
अचार्धपंचमास्त
त्पराश्चभगणाहतः चेपः ॥ ७ ॥
सितशीघ्रंदशगुणिते
द्विगुणेभक्तेस्वरार्णवाश्वियमैः ।
अर्क्कादशदेया
विलिप्ताभगणसंगुणिताः ॥ ८ ॥
सिंहस्पबसुयमांशाः
स्वरोदवोलिप्तिकाच्चशीघ्रधनं ।

जीवस्य शताभ्यस्तं
द्विचियमाग्निचिसागरैर्विभजेत् ।
द्युगणं कुजस्य चन्द्रा-
हतं तु सप्राष्टषड्भक्तम् ॥ २ ॥
सौरस्य सहस्रगुणा-
दृतुरसशून्यर्त्तुषट्कमुनिखैकैः ।
यल्लब्धं ते भगणाः
शेषान्मध्यग्रहाः क्रमेणैव ॥ ३ ॥
दशदश भगणेभगणे
संशोध्यास्तत्पराः सुरेज्यस्य ।
मनवः कुजस्य देयाः
शनेश्च वाणा विशोध्यास्तु ॥ ४ ॥
राशिचतुष्टयमंश-
द्वयं कलाविंशतिर्वसुसमेता ।
नववेदाश्च विलिप्ताः
शनेर्धनं मध्यमस्यैव ॥ ५ ॥
अष्टौ भागा लिप्त-
र्त्तवः खमचो गुरौ विलिप्ताश्च । ?
चेपः कुजस्य यमतिथि-
पञ्चविंशच्च राश्याद्याः ॥ ६ ॥
शतगुणिते बुधशीघ्रं
स्वरनवसप्राष्टभाजिते क्रमशः ।
अचार्द्धपञ्चमास्त-
त्पराश्च भगणाहताः चेप्याः ॥ ७ ॥
सितशीघ्रं दशगुणिते
द्युगणे भक्ते स्वरार्णवाश्वियमैः ।
अर्द्धैकादश देया
विलिप्तिका भगणसंगुणिताः ॥ ८ ॥
सिंहस्य वसुयमांशाः
स्वरेन्दवो लिप्तिका चशीघ्रधनम् ।

२. सप्राष्टषड्भक्तम् ३. सौम्यस्य सताभ्यस्तं द्विचियमाग्निचिसागरैः सहस्रगुणारुतुरस° °मुनिखेखैः ४ दशांशभगणे ४ विशोध्याः स्युः ५ नवदेवाश्चविलिप्ताः शने मध्यमस्त्वेयं ६. लिप्ततवः शेषसो गुर्वि° कुजस्य यमतितिथि° ७ शतगुणितं. °हतचिपा ८. विलिप्तिका ९. °दवो विलिप्त°

शोसितस्यविकला:
शशिरसनवपचागुणादहता: ।। ६ ।।
क्षेप्यास्वरेंदुविकला:
प्रतिवर्षमाध्यमचितिजेा
दशदशगुरोर्विशेाध्या:
शनैश्चरेसार्धसप्रयुता: ॥ १० ॥
पंचाद्बयेविशेाध्या:
सितेबुधेस्ताश्विवचंद्रयुता: ।
खखवेदेंदुविकालिका:
शेाध्या: सुरपूजितस्यमध्यात्स्यु: ॥ ११

॥ सूर्यसिधांतेमध्यगति: ॥

शेाध्या: सितस्य विकला:
शशिरसनवपञ्चगुणदहना: ॥ ६ ॥
क्षेप्या: स्वरेन्दुविकला:
प्रतिवर्षं मध्यमक्षितिजे ।
दशदश गुरोर्विशेाध्या:
शनैश्चरे सार्द्धसप्त युता: ॥ १० ॥
पञ्चाश्वयेा विशेाध्या:
सिते बुधे खाश्विचन्द्रयुता: ।
खखवेदेन्दुविकलिका:
शेाध्या: सुरपूजितस्य मध्यात्स्यु: ॥ ११ ॥?

इति सूर्यसिद्धान्ते मध्यगतिर्नाम षोडशोऽध्याय: ।

शीघ्राख्योर्कोन्येषां
भेामादीनांतुपरिधयेाद्विगुणा: ।
पंचविंशत्सनवोग्रय:
सुरास्त्रिंशा: ॥ १ ॥
रसभववसुवेदार्काविंशति
गुणिता: कुजस्यदशकेाणा: ।
मंदगतिनामभागा:
कुजबुधगुरुशुक्रसेाराणां ॥ २ ॥
शीघ्रपरिधावथांशा:
कृतगुणपञ्चाद्विवह्निशीतकरा: ।
पञ्चस्वरा:ऽऽऽऽखंपद्य
माखकृता: कुजादीनां ॥ ३ ॥
शीघ्रान्मध्यमहीना
द्राशिचितयेगतैष्यदंशेज्ये ।
भुजकेाटीतत्परत:
षड्भ्य: पततेसएवविधि: ॥ ४ ॥
स्वपरिधिगुणितेभाज्ये
खर्तुगुणेविपयतेतत्र्च ।

शीघ्राख्योऽर्कोऽन्येषां
भेामादीनां तु परिधयेा द्विगुणा: ।
पञ्चविंशन्सनवोऽ-
ग्रय: शरा: षड्गुणास्त्रिंशा: ॥ १ ॥
रसभववसुवेदार्का
विंशतिगुणिता: कुजस्य दशकेाना: ।
मन्दगतिनामभागा:
कुजबुधगुरुशुक्रसौराणाम् ॥ २ ॥
शीघ्रपरिधावथांशा:
कृतगुणपञ्चा द्विवह्निशीतकरा: ।
पञ्चस्वरा: खपञ्च-
मा: खकृता: स्यु: कुजादीनाम् ॥ ३ ॥
शीघ्रान्मध्यमहीना-
द्राशिचितये गतैष्यदंशज्ये ।
भुजकेाटी तत्परत:
षड्भ्य: पतिते स एव विधि: ॥ ४ ॥
स्वपरिधिगुणिते भाज्ये
ऽपरिणते ते तत्र्च ।

१० क्षेप्या शरेन्दु° °सप्तयुक्ता: ११. पञ्चद्वयेा. बुधे खाश्विचन्द्रयुता: खखवेदवि° मध्या: स्यु: १. °विंशन्सनवेा. °रससंवतसुवेदा° २. दशकेाणास्यणा: °गतिनामलाद्यवं कुज° ३. °थाशातसतगुणप.° °शीतकरा: खपद्यमाखकता: कुजा° ५ °खर्तुगुणे वियुगतश्च

कोटिफलंव्यासार्धं	कोटिफलं व्यासार्द्धं
मृगकर्क्यादौचयापचया: ॥ ५ ॥	मृगकर्क्यादौ चयापचयम् ॥ ५ ॥
तद्भुजकृतियोगपदै	तद्भुजकृतियोगपद्दे-
र्भाजयेत्चनभूजखंसूर्यघ्नं ।	र्विभजेद्भुजजं फलं खसूर्यघ्नम् ।
तच्चापार्धंमंदे	तच्चापार्द्धं मन्दे
हानिधनंशीघ्रकेंद्रवशात् ॥ ६ ॥	हानिधनं शीघ्रकेन्द्रवशात् ॥ ६ ॥
स्फुटयित्वैवंमंदं	स्फुटयित्वैवं मन्दं
मध्याच्चविशोध्यतस्यभुजं ॥	मध्याच्च विशोधितस्य भुजम् ।
परिणाम्यकार्मुकार्धं	परिणाम्य कार्मुकार्धं
तन्मंदेनैवधनहानी ॥ ७ ॥	तन्मन्देनैव धनहानि ॥ ७ ॥
मध्यात्पुरोविशोध्य	मध्यात्पुनर्विशोध्य-
स्तस्माद्वाहुंनतस्ययच्चापं ।	स्तस्माद्बाहुं नतस्य यच्चापम् ।
तन्मध्यमेचयधनं	तन्मध्यमे चयधनं
कर्त्तव्यंमंदकेंद्रवशात् ॥ ८ ॥	कर्तव्यं मन्दकेन्द्रवशात् ॥ ८ ॥
एवंस्फुटमध्याख्यां	एवं स्फुटमध्याख्यान्
शीघ्रात्संशोध्यपूर्वविधिनैव ।	शीघ्रात्संशोध्य पूर्वविधिनैव ।
आदिवदाप्तेचापं	आदिवदाप्तं चापं
स्फुटमध्याख्योपचयापचय: ॥ ९ ॥	स्फुटमध्याख्ये चयापचयम् ॥ ९ ॥
सर्वेस्फुटा:स्युरेवं	सर्वे स्फुटा: स्युरेवं
ज्ञस्यतुशीघ्राद्विहायरविमंदं ।	ज्ञस्य तु शीघ्राद्विहाय रविमन्दम् ।
रविपरिधिनतं बाहुं	रविपरिधिनतं बाहुं
बुधवच्चयधनेकुर्यात् ॥ १० ॥	बुधफलवत् चयधनं कुर्यात् ॥ १० ॥
शुक्रस्यसप्तव्यष्टि	शुक्रस्य सप्तषष्टि-
लिप्ता:शोध्या: स्फुटिकृतस्यैव ।	लिप्ता: शोध्या: स्फुटीकृतस्यैव ।
वक्रानुवक्रकालो	वक्रानुवक्रकालो
भुक्तिविशेषेणविज्ञेय: ॥ ११ ॥	भुक्तिविशेषेण विज्ञेय: ॥ ११ ॥
स्फुटदिनकरांतरांतरांशा	स्फुटदिनकरान्तरांशा-
श्चंद्रादीनांचदर्शनीज्ञेया: ।	श्चन्द्रादीनां च दर्शने ज्ञेया: ।
विंशतिरुनावसुशशि	विंशतिरूना वसुशशि-
शिखिमुनिनवरुद्रेंद्रियै: क्रमश: ॥ १२ ॥	शिखिमुनिनवर्केन्द्रियै: क्रमश: ॥ १२ ॥

६. तद्भुजयोग° तच्चायार्धं ७. धनहानि: ८. मध्यासुरो ९. मध्याख्यं १०. सर्वेकारेवंज्ञेक्यैघुशी °वाग्दंवुध° ११ स्फुटितस्यैव वक्रानु° १२. °दिनकरांतसंतरांशा° °दर्शज्ञेया: विंशतिरुना.

मंदग्रहांतरज्या
स्वाष्टांशयुतार्क्किजीवशुक्राणां ।
सौम्यान्ययोः पदोनां
विक्षेपोन्यश्च शीघ्रविधौ ॥ १३ ॥
गुरुभूतनयास्फुजितां
पादोनात्त्रयममयोमुशांष्टांशाः
त्रिज्याघ्नीकर्णाप्ता
नियोगयोगसविक्षेपः ॥ १४ ॥

॥ ताराग्रहस्फुटीकरणंषोडशोध्यायः ॥

हित्वामुनिजलचंद्रा
द्युगणाद्विदाष्टभूतहृतलब्धाः ।
शुक्रेदयागुणाप्ते:
सार्द्धांपंचालिनोःभोगाः ॥ १ ॥
कन्यांशाःषड्विंशति
मित्वाशुक्रोपरेणयात्फदयं ।
उदयैकादशभागा
न्दिनेषुदत्वाततस्तारा: ॥ २ ॥
षष्टिचयेणवेदा
ग्नियमयुतामंशसप्ततिंभुंक्ते ।
अर्धाष्ट[केन]विंशतिं
विंशत्यैस्त्रिभिःसपादांशं ॥ ३ ॥
वक्रमतस्तिथिभिर्द्वा
पंचभिरेवंततोपरास्तमितः ।
दशभिःप्रागुदितःस्या
न्नखैश्चजलधीन्मितागत्वा ॥ ४ ॥
अनुवक्रीपरिगन्त्वा
विपरीतमस्तमत्यैन्द्र्यां
षष्ट्यांशपंचसप्तति
मित्वापरतोभृगुर्दृश्यः ॥ ५ ॥ वासिष्ठसिद्धांतेशुक्रः

मन्दग्रहान्तरज्या
स्वाष्टांशयुता कुजेज्यसौराणाम् ।
सौम्यान्ययोः ग्रहोनाद्
विक्षेपोऽन्यश्च शीघ्रविधौ ॥ १३ ॥
गुरुभूतनयास्फुजितां
पादोना त्र्यमयोश्च साष्टांशा ।
त्रिज्याघ्नी कर्णाप्ता
वियोगजाग्रः स विक्षेपः ॥ १४ ॥

इति ताराग्रहस्फुटीकरणं नाम सप्तदशोऽध्यायः ।

हित्वा मुनिजलचन्द्रान्
द्युगणाद्विदाष्टभूतहृतलब्धाः ।
शुक्रोदया गुणांशैः
सार्द्धाः पञ्चालिनो भागाः ॥ १ ॥
कालांशैः षड्विंशति-
मित्वा शुक्रोऽपरेण यात्युदयम् ।
उदयैकादशभागं
दिनेषु दत्वा ततश्चाराः ॥ २ ॥
षष्टिचयेण वेदा-
ग्नियमयुतामंशसप्ततिं भुङ्क्ते ।
अर्धाष्टकेन सप्त
सप्तत्यंशांस्त्रिभिः सपादांशम् ॥ ३ ॥
वक्रमतस्तिथिभिर्द्वा
पञ्चभिरेवं ततोऽपरास्तमितः ।
दशभिः प्रागुदितः स्या-
न्नखैश्च जलधीन् मितान् गत्वा ॥ ४ ॥
अनुवक्री दन्तकरैः
स्वगरयमानस्तमेत्यैन्द्र्याम् । ?
षष्ट्यांशपः
मित्वाऽपरतो भृगुर्दृश्यः ॥ ५ ॥

१३ °स्वष्टांशसुर्किजां° पदनां १४. °त्रयमयोमुष्टांशशांत्रिज्या° १. °जनार्च° शुक्रोदया. पंचलिनो. २. षड्विंशति मित्वा. उदेकादश ३ °त्रयेण सेवाग्नि° अर्धाष्टके विंशतां विंशत्योस्त्रिभिः ४ जलधीन्मिताग्रक. ५ श्लोकस्य त्रुटिरस्ति

विवतुस्त्रिंशद्विगुणं	विचतुस्त्रिंशद् द्युगणं
नाडीभिस्तावतीभिरपिचगुरुः ।	नाडीभिस्तावतीभिरपि च गुरोः ।
हृत्वानवनवदहनै	हृत्वा नवनवदहनै-
तुदयालब्धास्थिदिवसाः ॥ ६ ॥	रुदया लब्धाः स्थिता दिवसाः ॥ ६ ॥
उदयरवांशदत्वा	उदयनवांशान् दत्वा
दिनेषुषड्वर्गसगुणैरुदयः ।	दिनेषु षड्वर्गसङ्गुणे ह्युदये ।
एकनवाग्निछिन्ने	एकनवाग्निच्छिन्ने
वदमितिसाष्टादशंशेषं ॥ ७ ॥	पदमिति साष्टादशं शेषम् ॥ ७ ॥
द्विक्रमशोपव्यस्फुट	द्विः क्रमशो मध्यस्फुट-
श्चखंडैस्तयोश्चविशेषात् ।	खण्डैस्तयोश्च विश्लेषात् ।
स्फुटहानौद्युषुदद्या	स्फुटहानौ द्युषु दद्या-
तध्यत्सौरेन्यथाहानिः ॥ ८ ॥	न्मध्यात्सौरेऽन्यथा हानिः ॥ ८ ॥ ?
रसाविषयकृतशाशांकाः	रसविषयकृतशशाङ्काः
चयखंडेविधृतयः पदंयावत् ।	चयखण्डे खघृतयः पदं यावत् ।
विषयरसोनावृद्धौ	विषयरसेना वृद्धौ
जीवः स्यात्पंवनवतिशतात् ॥ ९ ॥	जीवः स्यात्पञ्चनवतिशतात् ॥ ९ ॥ ?
षड्वसुमनवोह नौ	षड्वसुमनवो हानौ
तृतीयखंडेगुरुस्तुषोडशके ।	तृतीयखण्डे गुरोस्तु षोडशके ।
पंचगुणितेच्युष्टकभा	पञ्चविगुणितेऽष्टकभा-
जिते कलाः पूर्वतोभ्युदिते ॥ १० ॥	जिते कलाः पूर्वतोऽभ्युदिते ॥ १० ॥ ?
नवसार्धाः कन्यांशाः	नव सार्द्धाः कन्यांशाः
प्रथमेखंडेद्वितीयखंडेस्फुः ।	प्रथमे खण्डे द्वितीयखण्डे स्युः ।
चक्रार्धवगुणाशा-	चक्रार्द्धं च गुणाशाः
दशशकला देवपूज्यस्य ॥ ११ ॥	परशकले देवपूज्यस्य ॥ ११ ॥ ?
दिनषष्ठ्यंशाद्वादश-	दिनषष्ट्यांऽशा द्वादश
खकृतैर्वेदाः कृताश्विभिर्द्वौ च ।	खकृतैर्वेदाः कृताश्विभिर्द्वौ च ।
सप्ताष्टकेनवक्री	सप्ताष्टकेन वक्री
षड्वर्गाः षष्टितः षड्च ॥ १२ ॥	षड्भागाः षष्टितः षट् च ॥ १२ ॥
अनुवक्रीशीत्यर्को-	अनुवक्रोऽशीत्याऽर्कान्
ट्टीनार्धमतेननव ततोस्तमितः ।	ध्यनार्धशतेन नव ततोऽस्तमितः ।

६–७ गुरुः हृत्वा नवदमितिः साष्टादशं शेषं. ८ क्रमशो मध्यस्फुटश्च खंडैस्तयोश्च. द्युषु दद्यातत्सौरे ९. शशांकाः चयखंडे. [अवशिष्टस्य ९ श्लोकभागस्य त्रुटिरस्ति] १० ['षड्वसुमनवोहानौ तृतीयखंडे' इत्यन्तस्य श्लोकभागस्य त्रुटिरस्ति] ११. चक्रार्धे १२–१३ षड्वर्गाः षष्टिषड्वनुवक्री

स्थित्वासैकं मासं
स्फुटोदयाष्टात्तरं मासं ॥ १३ ॥ बृहस्पतिः ।
अध्यर्धशतंशच्चं-
शमपनयेत्सूर्यजस्यदिवसेभ्यः ।
वसुमुनिगुणोधृतेभ्यः
स्थितं दिनाद्यास्तमभ्युदयात् ॥ १४ ॥
जह्याद्युदयदशांशं
द्युभ्यो नवसंगुणाद्भवेदुदयात् ।
षड्विषययमैः शेषं
पदैर्युतंतन्तवाशीत्या ॥ १५ ॥
षड्रूपवेदपञ्चाद्-
वृद्धिस्त्रिंशत्पदानिसौरस्य ।
नवरूपविषययमला-
ह्रासः स्वरभास्करपदाख्यः ॥ १६ ॥
प्रचयः स्वराग्निखयमा-
नवनवतस्त्रिघनभागलिप्तानां ।
चयवृद्धिद्विगुणयदै
रेकगुणघ्नः शनेरुदयः ॥ १७ ॥
षोडशवृषभस्यांशा-
नवलिप्तावर्जिताः प्रथमखंडाः ।
विषयास्त्रिघनस्त्रिंश-
चतुर्युता मध्यमेखंडे ॥ १८ ॥
षट्हृतास्त्रीणांशा-
न्मनुभिर्लिप्ताश्चतुर्गुणाः सप्त ।
षोडशभिश्चाशीति
कृतोनषष्ट्याद्विगुणपञ्चात् ॥ १९ ॥
वक्रीविभूतषष्ट्या-
चिनंशान्षष्ठितः कृतात्सौरः ।
अनुगोर्कशतैर्नाष्टा-
षट्कृत्याचास्तगेदहनं ॥ २० ॥ शनैश्चरः ॥

स्थित्वा सैकं मासं
स्फुटोदयोऽस्योत्तरे मासे ॥ १३ ॥
अध्यर्द्धशतं सच्चं-
शमपनयेत् सूर्यजस्य दिवसेभ्यः ।
वसुमुनिगुणोद्धृतेभ्यः
स्थिता दिनाद्याः समभ्युदयात् ॥ १४ ॥
जह्यादुदयदशांशं
द्युभ्यो नवसङ्गुणाद्भवेदुदयात् ।
षड्विषययमैः शेषं
पदं युतं तन्नवाशीत्या ॥ १५ ॥
षड्रूपवेदपञ्चाद्
वृद्धिस्त्रिंशत्पदानि सौरस्य ।
नवरूपविषययमला
ह्रासः स्वरभास्करपदाख्यः ॥ १६ ॥
प्रचयः स्वराग्निखयमा
नवनवतिस्त्रिघनभागलिप्तानाम् ।
चयवृद्धिर्द्विगुणहृत-
श्चैकगुणघ्नः शनेरुदयः ॥ १७ ॥
षोडशवृषभस्यांशा
नवलिप्तावर्जिताः प्रथमखण्डे ।
विषयास्त्रिघनस्त्रिंश-
च्चतुर्युता मध्यमे खण्डे ॥ १८ ॥
खण्डेऽन्त्ये सिंहांशा
मुनयो लिप्ताश्चतुर्गुणाः सप्त ।
षोडशभिश्चांशाग्नीन्
कृतोनषष्ट्या द्विगुणपञ्चान् ॥ १९ ॥
वक्री विभूतषष्ट्या
ऽष्टरसैस्त्रीन् षष्ठितः कृतान् सौरः ।
अनुगोऽर्धशतेनाष्टौ
षट्कृत्या चास्तगो दहनम् ॥ २० ॥

१३ °दयाष्टातारं मासमो बृहस्पतिः १४ °शतंशमपानये° १५ °दयदष्टांश° °युतं मतत्राशीत्या १६ षड्रूपवे° यमलोह्रा° १७ स्वराग्निखयमानवननवतस्त्रिघन° शनैरुदयः १८ वृषभांशा. °स्त्रिंशच्चतु° १९ °गुणपञ्चाश. २० विभुतष-ष्ट्यास्त्रिनशा° °तत्सौरः. रुलुगोर्क्वशतेनाष्टांषट्कृत्या वास्तमेद°

द्युगुणेषट्द्वंवयमा-	द्युगणात्षट्पञ्चयमान्
न्विहायपंचाष्टकं च नाडीनां ।	विहाय पञ्चाष्टकं च नाडीनाम् ।
गगनाष्टमुनिभिरुदया	गगनाष्टमुनिभिरुदया
लभ्यंतेप्राङ्गहीजस्य ॥ २१ ॥	लभ्यन्ते प्राङ्महीजस्य ॥ २१ ॥
उदयगुणिताविनाड्यः	उदयगुणिता विनाड्यः
स्वरतिथयेाब्धान्विताादिनक्षेपः ।	स्वरतिथयोऽब्ध्यन्विता दिनक्षेपः ।
धृतिगुणितास्त्यान्नीदुभि	धृतिगुणितान् वाणेन्दुभि-
रुदयान्हत्वास्थितेातेास्माः ॥ २२ ॥	रुदयान् हृत्वा स्थितोऽतोऽस्मात् ॥ २२ ॥
पंचाशीति कृत्वा	पञ्चांशोनं कृत्वा
प्रतिराश्य मध्यमः क्रमश ।	प्रतिराश्यं मध्यमः क्रमशः ।
राशिप्रमाणतेास	राशिप्रमाणतोऽस्य
स्फुटताचारक्रमंकुर्यात् ॥ २३ ॥	स्फुटताचारक्रमं कुर्यात् ॥ २३ ॥
स्फुटमध्यमविक्षेपां	स्फुटमध्यमविश्लेषां-
शन्क्षिपेन्मध्यमेद्युभ्यः ।	शकान् क्षिपेन्मध्यमे द्युभ्यः ।
मध्यमहानैाजह्या-	मध्यमहानौ जह्यात्
द्गतितेाथाचाराभिधास्ये ॥ २४ ॥	गतितोऽथो चारमभिधास्ये ॥ २४ ॥
प्रागुदयेषट्चप्रस्तेक-	प्रागुदये षट्सप्तक-
मष्टादशमस्तगस्ततेावक्रं ।	मष्टादशमासगस्ततो वक्रम् ।
अत्यर्धंचततः शीघ्रा-	अत्यर्धं च ततः शीघ्रा-
द्युनाषष्टिस्ततेास्तमितः ॥ २५ ॥	द्यूना षष्टिस्ततोऽस्तमितः ॥ २५ ॥ ?
समतीत्यदशचियुता	समतीत्य दशचियुता
निरंशतेाविंशतिंव्यतीत्यकुजः ।	निरंशतो विंशतिं व्यतीत्य कुजः ।
उदयमुपयातिवक्ष्ये	उदयमुपयाति वक्ष्ये
गतिचारदिनाक्रमंचातः ॥ २६ ॥	गतिचारदिनक्रमं चातः ॥ २६ ॥
चत्वारिंशशिनम-	चत्वारिंशशिनम-
ध्यष्टयमान्विताविपद्माच ।	ध्यष्टयमान्विता विपद्मा च ।
प्रथममतेाकुर्यादिव-	प्रथमगतो कुर्याद् दिव-
सामीनाद्राशिद्वयसमानाः ॥ २७ ॥	सा मीनाद्राशिद्वयसमानाः ॥ २७ ॥ ?
विषयस्वरसप्ततु-	विषयस्वरसप्ततु-
पंचकादशगुणान्द्विवगतेा ।	पञ्चैकादशगुणान्द्विवगतो ।

२१ नाडित्वंगग. २२ °तिथयेाब्धान्विताः. स्त्यान्नीदुरुदया° २३ मध्यतः चारक्रकुर्यात् २४ विक्षेपांशकान् गति- तेाथ्या° २५ ततेा चक्रं शीघ्राघनाष° २६ समर्तत्य. गतिचाराद्विना क्रमं. २७ चत्वारिंशशिनुमष्टयमा° प्रथमगतेा. °मीन- द्राशि° २८ °गुणान्द्विपतगेा

सहितास्वरैकपञ्च-	सहिताः स्वरकपञ्च-
तुचंद्रशीतांशुभिःक्रमशः ॥ २८ ॥	तुचन्द्रशीतांशुभिः क्रमशः ॥ २८ ॥?
झषवृश्चिकाजवापे-	झषवृश्चिकाजचापे
षुवक्रेषु षड्सप्तकेनववभागं ।	वक्रे षट्सप्तकेन नवभागान् ।
विकृतेनदिनगतिवक्री-	द्विकृतेन नगान् वक्री
दिनषष्ट्याषोडशानुगतिः ॥ २९ ॥	दिनषष्ट्या षोडशानुगतिः ॥ २९ ॥
गोमिथुनतौलिकन्या-	गोमिथुनतौलिकन्या-
नुवासनेः स्तरानांशान् ।	स्वब्धिसमुद्रैः स्वरानंशान् ।
खकृतैर्दशचिषष्ठी-	खकृतैर्दश चिषष्ट्या
सप्तदशयथाक्रमंवक्राशा ॥ ३० ॥	सप्तदश यथाक्रमं वक्रात् ॥ ३० ॥
कर्कटसिंहयोर्वे-	कर्कटसिंहकयोर्वे-
दसागरैःसप्तसप्तखार्णवैश्चदिवसान्	दसागरैः सप्त खार्णवैर्दिवसैः ।
षट्षाष्ट्याष्टादश च	षट् षष्ट्याष्टादश च
क्रामाकुजोवक्रपूर्वासु ॥ ३१ ॥	क्रमात् कुजो वक्रपूर्वासु ॥ ३१ ॥
घटमृगयोर्यमदहनैः	घटमृगयोर्यमदहनैः
षड्भागानवबहुताशनैरेवव	षड् भागान् नवहुताशनैश्च नव ।
मुनिविषयैःपंचदशां	मुनिविषयैः पञ्चदशां-
शकांश्चतद्वयेप्यारः ॥ ३२ ॥	शकांश्च तद्वत्रयेऽप्यारः ॥ ३२ ॥
वक्रेदिनचिभागे-	वक्रे दिनचिभागे-
र्नवांशयुततुल्यजिनैर्भुक्तैः ॥	र्नवांशयुततुल्यजिनैर्भुक्तैः ।
अतिवक्ते विपरीतं	अतिवक्रे विपरीतं
वक्रमनुवक्रगस्त्यंशं ॥ ३३ ॥	वक्रमनुवक्रगस्त्यंशम् ॥ ३३ ॥?
शकेंद्रियवसुशिवमनु-	शकेन्द्रियवसुशिवमनु-
भवचिवर्गैतुपञ्चसंयुक्तं	भवचिवर्गे तु पञ्चसंयुक्तम् ।
शीघ्रगतोपंचाष्टक-	शीघ्रगतो पञ्चाष्टक-
मूनंचशशांककृतवेदैः ॥ ३४ ॥	मूनं च शशाङ्ककृतवेदैः ॥ ३४ ॥
षड्विंशस्तंयुक्ता	षड्विंशत्संयुक्ता
द्विकलाङ्काकोचिवर्गगणशून्यैः ।	द्व्यनलाङ्कार्कचिवर्गगुणशून्यैः ।
दिवसाः सप्तमगत्यां	दिवसाः सप्तमगत्यां
वावोयचद्वदष्टम्यां ॥ ३५ ॥ भौमः ॥	चारो यस्तद्वदष्टम्याम् ॥ ३५ ॥

२९ झषवृश्चिकाजपाजेषु. पञ्चपत्तकेन. नवभागा. ३०. तौलिकं. क्रमवक्रात् ३१. सप्तखार्णवैश्च° षड्षष्ट्याष्टादश वक्रमानकुजो ३२. °नवबहुताशनैरेवचमुनि° ३३ तुल्यजिनैर्भुक्ते °रीतंव-क्रमनुगस्त्यंशं. ३४. भवाचिवर्गैतुपञ्चसंयुक्तं. शशांक मूल° ३५. °द्विफलाङ्कार्को °चारोयतद्वदष्टम्यां.

दद्यासप्तचतुष्कान्	दद्यात् सप्तचतुष्कान्
द्युगणेच्यशश्चवसुगुणेाभागः ।	द्युगणे च्यंशं च वसुगुणेा भागः ।
मुनि[यम]नचकैरपिरो-	मुनियमनवकैरपि रो-
चितस्यमेद्यादिनाष्टांशाः ॥ ३६ ॥	हिणस्य वेद्या दिनाष्टांशाः ॥ ३६ ॥
कृत्वाचतुर्भिरुदयान्नाड्यः	हृत्वा चतुर्भिरुदयान्
शेाध्यादुधस्यदिवसेभ्यः ।	नाड्यः शेाध्या बुधस्य दिवसेभ्यः ।
चिदशयमघ्नानुदयान्ना	चिदिवसपघ्नानुदयान्
मार्णेवर्वाजतांछिद्यात् ॥ ३७ ॥	रामार्णेवर्वजितान् छिंद्यात् ॥ ३७ ॥
नववसुयममध्यमधेाः	नववसुरामैर्मध्यं
साक्रमांनुदशैश्व-	शेषैरष्टांशकान् क्रमाद्रसैश्च ।
पंचयुतैस्त्रिंशद्भि	पञ्चयुतैस्त्रिंशद्भि-
स्त्रिंशद्भक्त स्फुटानंशान् ॥ ३८ ॥	स्त्रिंशद् भुङ्क्ते स्फुटानंशान् ॥ ३८ ॥
नवकृत्यात् षष्टिर्वसु	नवकृत्या षष्टिं वसु-
युतावशीत्याशतं सतीक्ष्णांशेाः ।	युतयाऽशीत्या शतं स तीक्ष्णांशून् ।
सर्वैस्त्रिभिर भ्यधिकै	शर्वैस्त्रिभिरभ्यधिकै-
स्त्रिंशद्भिस्त्रिंशदेवार्कात् ॥ ३९ ॥	स्त्रिंशद्भिस्त्रिंशदेवांशान् ॥ ३९ ॥
चतुरधिकेन्शतेन	चतुरधिकेन शतेन
चिभिरुनंशतमतेार्धसंयुतया ।	चिभिरूनं शतमतेाऽर्धसंयुतया ।
षड्चिंशत्याअधिकां	षड्विंशत्या च्यधिकां
विंशतिमेवंस्फुटःसेाम्यः ॥ ४० ॥	विंशतिमेवं स्फुटः सेाम्यः ॥ ४० ॥
अनयेार्विश्लेषांशादिवसेभ्यःशेाधयेस्फुटाभ्यधिके	अनयेार्विश्लेषांशान्
चतुरधिकेपंचशतेन चिरूनं शतमतेार्द्धसंयुतया ।	दिवसेभ्यः शेाधयेत् स्फुटाभ्यधिके च ।
षड्चिंशत्याअधिकां धिशतिरेवंस्फुटःसेाम्यः	अधिके तु मध्यमेऽशान्
अधिकेतुमध्यमेस्याद धाच्चारस्फुटबुधाच्च ॥ ४१ ॥	दद्याच्चारः स्फुटबुधाच्च ॥ ४१ ॥
मेषेदिनषड्कृत्यांशंभव	मेषे दिनषट्कृत्या
स्वरसप्तहीनयाभागः ।	सभुवा स्वरसप्तहीनया भागान् ।
पंचचिंशद्विकृतिचि	पञ्चचिंशद् द्विकृति-
सप्तकंषट्वगैवगणितं ॥ ४२ ॥	चिसप्तकं षट्कमिषुगुणितम् ॥ ४२ ॥
गाव वेदेयमद्विकृतेा-	गवि वेदयमद्विकृते-
द्विघ्नेर्विषयग्निगणनवाभ्यधिकैः ।	दिग्घ्नैर्विषयाग्निगुणनवाभ्यधिकैः ।

३६. दद्यात्सप्तनुष्कान् °गुण- भागः ३७. °घाव्दशांशमाणव° ३८ नवषसुमध्यममध्यमधेाः शाक्रमाहद° षड्विं- शत्या ४१ शेाधयेत् स्फु° ४२. दिनषड्कृत्यांशं° °सप्तकं षट्वर्गाणितमाव. ४३. वेदयमद्वि ततेा° °विरसंयता° °थ्येकां.

विरसंशतार्धममलो-	विरसं शताद्धममरै-
रुद्रावथसप्रभिर्व्येका ॥ ४३ ॥	रुद्रैरथ सप्तभिर्हीनम् ॥ ४३ ॥
द्विदशंसपंचवर्गं	द्विदशं सपञ्चवर्गं
खरसत्रिघनान्वितंचमिटुनंच ।	खरसत्रिघनान्वितं च मिथुने च ।
भागार्धशतं ह्नून-	भागार्द्धशतं ह्नूनं
मुनयस्त्रिघनंपवसुतश्च ॥ ४४ ॥	मुनयस्त्रिघनं च पञ्चवसु ॥ ४४ ॥
कर्किनिदिघ्रैः कृतशशि-	कर्किणि दिग्घ्नैः कृतशशि-
गुणवेदैः सद्विकाष्टसून्यरसैः ।	गुणवेदैः सद्विकाष्टशून्यरसैः ।
सैकांदलितांसेंदु-	सैकान् दलितान् सेन्दून्
पंच[क]वर्गान्वितांश्चांशान् ॥ ४५ ॥	पञ्चकवर्गमितांश्चांशान् ॥ ४५ ॥
सिंहेगुणेंदुरामा-	सिंहे गुणेन्दुरामा-
र्णवैर्दिग्घैस्तथासार्णवर्तुयमविषया: ।	र्णवदिग्घ्नैः सार्णवर्तुयमविषयैः ।
तुल्यासप्रविहीनां	तुल्यां सप्तविहीनां
सदृशांमधिकांविषयकृत्या ॥ ४६ ॥	सदृशां त्वधिकां विषयकृत्या ॥ ४६ ॥
कन्यायामुकृत्या-	कन्यायामुत्कृत्या-
ष्टविंशत्तयातयानभूय: ।	ष्टविंशता तया तयाऽत्र भूयः ।
त्रिघननवपंचसप्ता-	त्रिघननवपञ्चसप्ता-
ष्टकदशशतार्धचरवियुक्तं ॥ ४७ ॥	ष्टकं शताद्धं च रवियुक्तम् ॥ ४७ ॥
विंशतिरेकेणयुता-	विंशतिरेकेन युता
व्यनखांसांतिथिद्विसंगुणेश्च ।	हीना खांशाग्निभिर्द्विसङ्गुणाश्च ।
अंशास्त्रिवसुविहीना	अंशास्त्रिवसुविहीना
दोकविंशद्युताश्चैव ॥ ४८ ॥	ह्येकविंशद्युताश्चैव ॥ ४८ ॥
अलिनिदशघ्नीशशिकृत-	अलिनि दशघ्नाः शशिकृत-
दहनाः षड्वस्वशर्णवाष्टयुताः ।	दहनयुगा वसुशरार्णवाष्टयुताः ।
तेशायममुनीशेना	तेंऽशा यममुनीशेन
षड्विंशत्यासमेनाव ॥ ४९ ॥	षड्विंशत्या समेताश्च ॥ ४९ ॥
धन्वि[नि]दिवसाधाष्टो	धन्विनि दिवसार्धाष्टौ
षोडसषड्सप्तकंदशोनंव ।	षोडश षट्सप्तकं दशोनं च ।
तेस्फुः शशिविषयोनैः	ते स्युः शशिविषयोनाः
सैकाच्यंशान्विताभागाः ॥ ५० ॥	सैकास्त्र्यंशान्विता भागाः ॥ ५० ॥

४४ °घनपचसु. ४५.४६ श्लोकयोस्त्रुटिरस्ति तथा ४७ श्लोकस्य, 'सप्ताष्टकदशशतार्धरवियुक्तं' इति वाक्यं विहाय. ४८ °तिथिर्द्विसगुणैश्च. विहीनाद्यक. ४९. दशघ्नाशशिकदहनाः षट् स्वरार्णवा° समेनाव. ५० दिवसाधाष्टौ षोडशषट्सप्तकं दशोनं च. सैकात्रिंशान्वि°

मकरेद्युदशंखयुतं	मकरे द्विदशं खयुतं
मुनिहीनं धृतिदिवाकराभ्यधिकं ।	मुनिहीनं धृतिदिवाकराभ्यधिकम् ।
अशारुपेणोना:	अंशा रूपेणोना:
सैकैका।श्चोत्कृतियुताश्च ॥ ५१ ॥	सैकैकाश्चात्क्रांतयुताश्च ॥ ५१ ॥
कुंभेह्नाविंशत्या-	कुम्भेऽह्नां विंशत्या
युतयाद्गतभुग्दिवेददिननाथैः ।	युतया हुतभुग्द्विवेददिननाथैः ।
द्वाविंशतिरंशा: पं-	द्वाविंशतिरंशा: प-
चवर्गमथाधिकाषष्टिः ॥ ५२ ॥	ञ्चवर्गमथाब्धिका: षष्टिः ॥ ५२ ॥
मीनेच्यष्टकमह्नां	मीने च्यष्टकमह्नां
शशिविषययुतंद्गताशसशंरं ।	शशिविषययुतं हुताशसंयुक्तम् ।
च्यष्टककृतिर्विंशत्या-	च्यष्टककृतिर्विंशत्या
शताधंमेकोनमष्टां स्युः ॥ ५३ ॥	शतार्द्धमेकोनमंशा: स्युः ॥ ५३ ॥
अष्टादयांतरांशान्	अर्कोदयान्तरांशान्
वुधस्यकलांशकास्त्रिगन्युनात् ।	बुधस्य कालांशकांस्त्रिगत्यूनान् ।
दिवसाश्चतुर्थगत्या	दिवसाश्चतुर्थगत्या
अनुवक्रमजमीनयेान्दं ॥ ५४ ॥	अनुवक्रमजमीनयेार्मन्दम् ॥ ५४ ॥ ?
गतिविश्लेषकृतिघ्ने-	गतिविश्लेषकृतिघ्ने-
रंशैर्गतवर्गभाजितैर्लब्धं ।	रंशैर्गतवर्गभाजितैर्लब्धम् ।
हित्वाराशिभ्येाभु-	हित्वा राशिभ्येा भु-
क्तं प्रथमगातेावक्रषश्चाश्चा ॥ ५५ ॥	क्तं प्रथमगतेा वक्रपश्चाच्च ॥ ५५ ॥ ?
वर्गंक्रगतेा पूर्वाधं-	वक्रगतेा पूर्वार्द्धे
तृतीयगत्याचयात्कृतं गुणितैः ।	तृतीयगत्या च यत्कृतं गुणितम् ।
भागैर्गतिकृतिभक्तैः	भागैर्गतकृतिभक्तैः
फलमनुपाताश्चतुर्थभागागनेा ॥ ५६ ॥	फलमनुपाताच्चतुर्थगतेा ॥ ५६ ॥ ?
ज्याविधिविक्षेपघ्ना-	ज्याविधिविक्षेपघ्ना-
चरकालादंवराष्टवेदांशं	च्चरकालादम्बराष्टवेदांशम् ।
जह्याक्षिपेच्चयान्मेा-	जह्यात् क्षिपेच्च याम्येा-
त्तरंग्रहेस्वंयथाकत्तं ॥ ५७ ॥	त्तरे ग्रहे स्वे यथाकत्तम् ॥ ५७ ॥
एवंकृतेग्रहार्का	एवं कृते ग्रहार्का-
तरांशकैरस्तदर्शनंतेषां ।	न्तरांशकैरस्तदर्शनं तेषाम् ।

५१ आशारुपे° °श्चोत्कृति° ५२. कुंभेह्नां ५३. °युतं हुताशशीरं ५४ °तरांशा. °शकांस्त्रिगन्यूनान् °मीनयोर्मंदं
५५ प्रथमगतेा वक्रपश्चाच्चा. ५६. चक्रगतेा °गत्याचयाचतच्चतगु° भागैर्गतिकृतिभक्त्यैफलमनुपाश्चचतुर्थभागगतेा.
५७ °घ्नाचरकादि. चराष्ट° जह्यात् क्षिपेच्च याम्योंतरे

चंद्रादीनांद्वादश-	चन्द्रादीनां द्वादश-
मनुरवितिथ्यष्टतिथिसंज्ञे: ॥ ५८ ॥	मनुरवितिथ्यष्टतिथिसंज्ञेः ॥ ५८ ॥
त्रिंशतविनाडीगुणिते	त्रिंशतविनाडीगुणिते-
घदशनाडीप्रमाणहृते: ।	रुदयविनाडीप्रमाणहृतेः ।
लब्धांशकप्रमाणा-	लब्धांशकप्रमाणा-
दुदयोस्तं वा स्फुटं वाच्यं ॥ ५९ ॥	दुदयोऽस्तं वा स्फुटं वाच्यम् ॥ ५९ ॥
ज्ञसितारेज्यार्कोना-	ज्ञसितारेज्यार्कोनाः
शशिनः प्रत्युत्तरं स्वरांशोना ।	शशिनः प्रत्युत्तरं खगांशेन ।
ज्ञात्वेवं विक्षेपा-	ज्ञात्वेवं विक्षेपा-
दादेशमनागतंकुर्यात् ॥ ६० ॥	दादेशमनागतं कुर्यात् ॥ ६० ॥
आवंत्यकः समासा-	आवन्त्यकः समासा-
छिष्यहितार्थंतमद्वस्फुटांकसमं ।	च्छिष्यहितार्थं ततः स्फुटाङ्कसमम् ।
चक्रेवराहमिहर-	चक्रे वराहमिहर-
स्तारायहकारिकातंत्रं ॥ ६१ ॥	स्तारायहकारिकातन्त्रम् ॥ ६१ ॥
प्रद्युम्नभूमितनये-	प्रद्युम्नभूमितनये
जीवे शौरथवावीजयनंदिकृते ।	जीवे सौरेऽथ विजयनन्दिकृते ।
बुधेवनग्ना-	बुधे च भग्नोत्साहः
स्फुटमिदं करणं भजतां ॥ ६२ ॥	प्रस्फुटमिदं करणं भजतात् ॥ ६२ ॥
दृष्टं वराहमिहरेणसुखप्रबोधं	दृष्टं वराहमिहरेण सुखप्रबोधं
॥ ६३ ॥	... ... ॥ ६३ ॥
प्रस्तावेपिनदोषा	प्रस्तावेऽपि न दोषान्
जानन्नापिनवक्तियः परोक्षस्य ।	जानन्नपि वक्ति यः परोक्षस्य ।
प्रथयतिगुणाश्चतस्मै	प्रथयति गुणांश्च तस्मै
सुजनयानमपरहिताय ॥ ६४ ॥	सुजनाय नमः परहिताय ॥ ६४ ॥
अष्टादशभिर्बद्धा-	अष्टादशभिर्बद्धा-
न्यातारायहतंत्रमेतदार्याभिः ।	न्यातारायहतन्त्रमेतदार्याभिः ।?
वराहमिहवराहमिहिरो	वरमिति वराहमिहरो
ददातिनिर्मत्सरः करणं ॥ ६५ ॥	ददाति निर्मत्सरः करणम् ॥ ६५ ॥

५८ °रवितिष्टतिथिसंज्ञेः ५९ गुणितेभ्च ६० ज्ञसितारे° °मनागमतत्कुर्यात्. ६१ आवंतकः समसाः छिसंध्वं ६२ प्रद्युम्नभुमितनये जोवे सोरेयवाविजयनन्दिकुतोकुधेचभग्ना स्फुट° ६३. °प्रबोधाम् ६४ दोषाजानानापि. गुणाश्चस्मै सुजनयातमः पर°

आकरणाद्विभागा	आकरणाद्विभागा
दिवसाश्वारांशकारवीकार्याः ।	दिवसाश्चारांशका रवौ कार्याः ।
अधिकार्यदादितेभ्यो-	अधिका यदा दिनेभ्यो
भागाज्ञेयास्तदाचक्रात् ॥ ६६ ॥	भागा ज्ञेयास्तदा चक्रात् ॥ ६६ ॥
नवयमगुणार्नुहीना	नवयमगुणार्त्तुहीने
कृताहृतेविषयसप्तखाग्निहृते ।	कृताहते विषयसप्तखाग्निहृते ।
भूयोहतेाचतुर्भि-	भूयो हृते चतुर्भि-
र्विरंसदिवसामहीजस्य ॥ ६७ ॥	र्निरंशदिवसा महीजस्य ॥ ६७ ॥
षड्भिंत्सवैस्तिथ्युनेा	षड्भुंस्तिथ्यूनेा
दृष्टावसुधृतिरंशकाच्छष्टिः ।	दृष्टा वसुधृतिभिरंशकाः षष्टिः ।
अष्टशतेनवषष्टिः	अष्टशतेन च षष्टिः
सप्तत्याद्युधिकया नवतिः ॥ ६८ ॥	सप्तत्या ह्यधिकया नवतिः ॥ ६८ ॥
षष्ट्योष्टयुक्तयासंत-	षष्ट्याष्टयुक्तया शत-
दलंचखाब्धिद्विकैः स्वरादिघ्नाः ।	दलं च खाब्धिद्विकैः स्वरा दिग्घ्नाः ।
अस्तमितोतः सप्ता-	अस्तमितोऽतः सप्ता-
ष्टकेर्नतिथयोनिरंगशनिः ॥६९॥ कुजः ॥	ष्टकेन तिथयो निरंशगतिः ॥ ६९ ॥
विंशशिवसुरसेंद्रा	विशशिवसुरसेन्द्रे
नवनवगुणितेर्करागुणभक्ते ।	नवयमगुणितेऽर्करामगुणभक्ते ।
गुणकारहृतेलब्धा-	गुणकारहृते लब्धा-
न्यहानिशीतांशुपुचस्य ॥ ७० ॥	न्यहानि शीतांशुपुत्रस्य ॥ ७० ॥
दशभिद्वादशहीनाः	दशभिर्द्वादशहीनः
प्रागुदितेामनिभीरूनभश्वांशाः ।	प्रागुदितेा मनुभिरूनिताश्चाशाः ।
धृतिभिः शनबोस्तमितः	धृतिभिः सनवोऽस्तमित-
चिंशद्भिरुदेतिसरसाश्चः ॥ ७१ ॥	स्त्रिंशद्भिरुदेति सरसांशः ॥ ७१ ॥
अष्टादभिः नव-	अष्टादशभिः सनवः
षोडभिश्चाष्टवर्जितोस्तमितः ।	षोडशभिश्चाष्टवर्जितोऽस्तमितः ।
पश्चात् वसुभिर्नवव	पश्चाद्वसुभिर्नवव-
र्जितोनिरंसबुधोपियाति ॥ ७२ ॥ बुधः ॥	र्जितो निरंशं बुधो याति ॥ ७२ ॥
रहितेष्टद्वियमशराष्टिभि-	रहितेऽष्टद्वियमशराष्टिभि-?
र्नागहतेद्विविषयश्चराश्विहृते ।	र्नगाहते द्विविषयस्वराश्विहृते ।

६६. °वसाश्वांशका° ६७. नमयमगुणातुहा° °तुर्भिभिर्र ६८. षड्भिवैस्तिथ्यतो दुष्टा. °का षष्टः ° सप्तध्यधिकया. ६९ षष्टोष्टयुक्तया सप्तदलं च खाब्धिधिकैः. °मितोतः साष्टकेन तिथयो निरङ्गशनिकुजः ७० विशांशवसु° °लब्धान्य तांशु° ७१ दशभिर्द्वा° °दितोर्मनाभो° धृतिभिः नवो. ७२ अष्टादशभिः नवषोडशभि° निरंश° ७३. °विषयमृश्व° दिवसा निरंशगम्याः

सप्रहृतेदेवगुरौ-
भवंति दिवसातिरांसंगम्या: ॥ ७३ ॥

सप्रहृते देवगुरौ-
भवन्ति दिवसा निरंशेभ्य: ॥ ७३ ॥

सर्वेकात्संशोध्या:
षोडशभिर्द्वादशोदित: प्राक्र
कृतविषयै: कृतवेदा:
सप्रत्यासार्णवा: षष्टि: ॥ ७४ ॥

सर्वेऽर्कात् संशोध्या:
षोडशभिर्द्वादशोदित: प्राच्याम् ।
कृतविषयै: कृतवेदा:
सप्रत्या सार्णवा षष्टि: ॥ ७४ ॥

नवदिग्भि: शून्यार्का-
ष्टाशीत्यारसस्वराद्याभि: ।
शून्यकृतिर्द्वात्रिंश-
तीतुमस्तगाषोडशभिरर्कात्॥७५॥ जीव: ॥

नवदिग्भि: शून्यार्का-
ऽष्टाशीत्या रसस्वराऽऽद्याभि: ।
शून्यकृतेर्द्वात्रिंश-
ततोऽस्तग: षोडशभिरर्कान् ॥ ७५ ॥

नयनार्कमितिदुने-
द्विगुणेरूपेंद्रियै: स्वरैर्भक्ते ।
शेष: यत्तदलितं
भृगुतनयनिरंशदिवसा: स्यु: ॥ ७६ ॥

नयनार्कमहीन्दुने
द्विगुणे रूपेन्द्रियेश्वरैर्भक्ते ।
शेषं यत्तद्दलितं
भृगुतनयनिरंशदिवसा: स्यु: ॥ ७६ ॥

विषयैर्नवकविहीन:
प्रागुदितस्तिथिरेकपमहीन: ।
वसुकृत्यातिथ्युन ।
कृताष्टिभि: स ॥ ७७ ॥

विषयैर्नवकविहीन:
प्रागुदितस्तिथिभिरेकयमहीन: ।
वसुकृत्या तिथ्यून:
कृताष्टभि: सेषुरस्तगत: ॥ ७७ ॥

षष्ठा[ष्ट]केनसदश
निरंसतोतोविलोमग: पश्चात् ।
उदयतितिथिनिरंशकालो-
नयतिवास्तंविनाथगति: ॥ ७८ ॥ शुक्र: ॥

षष्ठाष्टकेन सदश
निरंशगोऽतो विलोमग: पश्चात् ।
उदयति निरंशकाले-
न याति चास्तं विलोमगति: ॥ ७८ ॥

विधृतिशररसषट्कवर्कशशांके-
षिघ्रेधृतिरुद्रभाजितेग्निहृते ।
सौरस्यधृति[भि]रष्टाभि-
सार्धार्कहानिरुदित: प्राक् ॥ ७९ ॥

विधृतिशररस (षट्कवर्क) शशाङ्के ?
षिघ्र धृतिरुद्रभाजितेऽग्निहृते ।
सौरस्य धृतिभिरष्टि:
सार्द्धार्कहानिरुदित: प्राक् ॥ ७९ ॥

अष्टनवतिर्ज्यानवति-
र्दलंचमनुभिस्त्रयोदशविहीन: ।
गुणरुद्रै: शून्यार्का-
द्व्युनेन शतेनशशिनवकं ॥ ८० ॥

अष्टनवतिभिर्नवति-
र्दलं च मनुभिस्त्रयोदशविहीन: ।
गुणरुद्रै: शून्यार्का
द्व्यूनेन शतेन शशिनवकम् ॥ ८० ॥

७४ °दित: प्राक्कृतुवेदा: ७५ °रुमस्तगात ७६ शेषं यत्तदलितं ७७ °नक्रताष्टाभि: ७८ सष्टाष्टकेन सदृश निरंश-तातो वि° ७८. °शकालो भवति वास्तं ७९. सार्धार्के

अतिजग--र्का
रस्तमेत्यंते।नवाता।भर्विरंशं ।
षोडशसार्धात्सौर
श्चरतिरचेः सर्वदाहीनः ॥८१॥ शनैश्चरः।

पौलिशसिद्धांतेताराग्रहाः ॥

इत्याचार्यवराहमिहरकृता पंचसिद्धांतिकासमाप्ता। संवत् १६७३ वर्षेशाके १५३८ प्रवर्तमाने द्वितीयाश्विनशुदि २ बुधे अद्येहस्तंभतीर्थे वास्तव्यं। पंडितश्रीपीतांवरतत्सूनुः श्रीश्रीरंगतत्पुत्रः पंडितनानातत्तनयो पंडितगोविंदः तस्यात्मजेन शंकरेणेयं पञ्चसिद्धांन्तिका लिखिता। आत्मपठनार्थे तथा [परो]पकृतये च ॥ शुभं भवतु ॥

अतिजगतिभिरर्द्धार्को-
नस्तमेत्यतोऽतिधृतिभिर्निरंशम् ।
षोडश सार्द्धान् सौर-
श्चरति रवेः सर्वदा हीनः ॥ ८१ ॥

इति पौलिशसिद्धान्ते ताराग्रहा नामाष्टादशोऽध्यायः ॥

इति श्रीवराहमिहराचार्यकृता पञ्चसिद्धान्तिका समाप्ता ॥

८१ अतिजगतिभिर्कारस्तेमेत्यन्तो नवतिभिर्निरंशम् षोडशसार्धा सौ°.—शनैश्चरः पौलिशसिद्धान्ते ताराग्रहाः एवम् इत्या°

॥ श्रीः ॥

अथ पञ्चसिद्धान्तिकाटीका पञ्चसिद्धान्तिका-प्रकाशिकाख्या सुधाकरकृताऽऽरभ्यते ।

श्रीरामचन्द्राय नमः ।

दिनकरकुलकमलेनं श्रीरामं सीतया च सहितमहम् ।
स्मारं स्मारं सततं विवृणोमि वराहजं करणम् ॥
ग्रन्थालाभाद्बहुधा स्खलितानि पदानि यानि धीमन्तः ।
स्वधिया बहूनि तेषां लिखितानि च शोधयन्त्वार्याः ॥

१. अथ ग्रन्थनिर्विघ्नसमाप्त्यर्थं मङ्गलं वितनोति ग्रन्थकारः । दिनकरवसिष्ठपूर्वानिति ।

अत्र यैराचार्यैर्ज्योतिःशास्त्रं विस्तृतं यैश्चाचार्येण ज्योतिःशास्त्रस्य ज्ञानं लब्धं तेषां प्रणमनं युक्तमेवेति तान् प्रणम्य स्वचिकीर्षितमग्रिमश्लोकेन कथयति ।

२. पूर्वाचार्यमतेभ्य इति ।

बीजं दृग्गणितैक्यार्थं संस्कारविशेषः । तदेव पूर्वाचार्यमतेभ्यः श्रेष्ठं रहस्यं गुप्तं च अविकलं समीचीनं यथा स्यात्तथाऽहं वक्तुं उद्यत इत्यन्वयः । बीजं किं स्वकल्पितमिति निराकरणाय पूर्वाचार्यमतेभ्य इत्यस्य प्रयोगः कृतः । अर्थात् पूर्वाचार्यमतेभ्य एव यद्यद्बीजं गुप्तं सिध्यति तत्तदेव वक्तुं मे प्रयास इत्याचार्यस्याशय इत्यन्यत्स्पष्टार्थम् ।

३. इदानीं केषां सिद्धान्तानां मतमत्र प्रतिपादयामीत्याह । पौलिशरोमकेति ।

अत्र सिद्धान्ताः पञ्च सन्ति, पौलिशकृत एको द्वितीयो रोमककृतस्तृतीयो वसिष्ठ-प्रतिपादितश्चतुर्थः सूर्यप्रकाशितः पञ्चमो ब्रह्मणा कथित इति । सूर्यारुणसंवादानुसारेण गर्गादिमुनिषु यज्ज्ञानं पुलिशेन महर्षिणा प्रोक्तं स पौलिशो यद् ब्रह्मशापाद्रोमकनगरोद्भूतेन सूर्येण रोमकाय यवनजातिषु प्रोक्तं स रोमको यद् वसिष्ठेन स्वपुत्राय पराशराय दत्तं स वासिष्ठो यत् सूर्येण मयदैत्यायादिष्टं स सौरो यच्च ब्रह्मणा स्वात्मजाय वसिष्ठाय दत्तं स च पैतामहः सिद्धान्तो जातस्तथा चारुणं प्रति सूर्यवाक्यम् ।

सूर्य उवाच ।

पैतामहं च सौरं च वासिष्ठं पौलिशं तथा ।
रोमकं चेति गणितं पञ्चकं परमाद्भुतम् ॥
वेदैः सह समुद्भूतं वेदचक्षुः सनातनम् ।
रहस्यं वेदमध्यस्थं स्मृतवान् यत् पितामहः ॥
तेन पैतामहं ज्ञानमाद्यं तच्छ्रुतिसंमतम् ।
तेन दत्तं स्वपुत्राय वसिष्ठाय महात्मने ॥
हिताय परया बुद्ध्या परमं ज्ञानमुत्तमम् ।
अंशावतारणे विष्णुर्यदा ब्रह्माणमादिशत् ॥
स्वनाभिकमलोद्भूतं वेदैः सह चतुर्मुखम् ।
ब्रह्मज्ञानमयं चेदमस्मै संदिश्य स प्रभुः ॥
मामप्यादिष्टवान् सृष्टिनिमित्तं कालसिद्धये ।
चक्षुर्भूतं तदा मह्यं संददौ ज्ञानमुत्तमम् ॥
तत्सौरमिति विख्यातं गणितं परमाद्भुतम् ।
तन्मयापि मयायैतत्तपसा तोषितेन च ॥
आदिष्टं परमं ज्ञानं शिष्यभूताय साधवे ।
वासिष्ठं च वसिष्ठेन पुत्राय प्रतिपादितम् ॥
पराशराय तेनाथ मुनिभ्यः सूत विस्तृतम् ।
पौलिशं पुलिशेनोक्तं गर्गादिमुनिषु ध्रुवम् ॥
रोमकं रोमकायोक्तं मया यवनजातिषु ।
जातेन ब्रह्मणः शापात्तथा दुर्यवनस्य च ॥
रोमके नगरे तच्च रोमकेण च विस्तृतम् ।
इति पञ्चपुराणानि गणितानि प्रचक्षते ॥

एतैस्तथा "दिनकरवसिष्ठपूर्वान्" इत्याद्याचार्यमङ्गलेनेदमवगम्यते यत् प्रथमा रचना ब्रह्मणा ततो वसिष्ठेन ततः सूर्येण ततः पुलिशेन ततो रोमकेण कृता । अथ "रहस्यं वेदमध्यस्थं स्मृतवान् यत् पितामहः" इत्यादिना ब्रह्मणा तदेव ज्ञानं लब्धं यच्च वेदमध्यस्थमर्थाद्वेदाङ्गरूपमासीत्ततो वेदाङ्गरचनासमानासन्नकाल एव ब्रह्मसिद्धान्तरचनेति सिध्यति तज्ज्ञानं ब्रह्मणा स्वपुत्राय वसिष्ठाय दत्तं वसिष्ठेन च स्वनाम्ना जगति प्रकाशितं तेन प्रतीयते वसिष्ठसिद्धान्तस्य रचना ब्रह्मसिद्धान्तरचनानन्तरमल्पेनैव कालेनेति ज्ञायते च तत्तत्प्रकारस्थूलसूक्ष्मपर्यालोचनया च । सूर्यसिद्धान्तरचनाकालस्तु नित्यानन्देन सिद्धान्तराजकृता कलेः षट्त्रिंशच्छतमितेऽब्दगणे व्यतीते निगद्यते । स कालस्तु आर्यभटकृतसिद्धान्तस्य प्रसिद्ध एव । तेन सूर्यसिद्धान्त आर्यभटकृतसिद्धान्तसमकालिक एव सिध्यति विभाति च तथ्यं

नित्यानन्दप्रतिपादितमार्यभटीयसिद्धान्ते न कुत्रापि सूर्यसिद्धान्तमतप्रतिपादनात् । साम्प्रतं प्रचलितः सूर्यसिद्धान्तः कृतयुगान्तकालिकस्तु केनचिदन्येन प्रकल्पितो नवीन इति स्फुटमेव सूक्ष्मविचारप्रवृत्तानां गणकानाम् ।

भारतवर्षे ऋषिप्रणीतानां सिद्धान्तानामेव प्रमाणं नान्येषां तेन भारतवर्षीयाश्चिरन्तना आचार्याः कमपि मुनिप्रणीतं सिद्धान्तं स्वीकृत्य तत्र बीजादिकं दत्त्वा स्वं स्वं सिद्धान्तं चक्रुर्यथा ब्रह्मगुप्तेन ब्रह्मसिद्धान्तं स्वीकृत्यात्मसिद्धान्तो विरचितः ।

(ब्रह्मोक्तं ग्रहगणितं महता कालेन यत्खिलीभूतम् । अभिधीयते स्फुटं तज्जिष्णुसुतब्रह्मगुप्तेन)

भास्कराचार्येणापि स एव ब्रह्मसिद्धान्तः स्वीकृत एवमन्येऽपि सूर्यसिद्धान्तादीन् स्वीकुर्वन्ति । तेन तत्तदाचार्यरचितसिद्धान्तान् तत्तत्स्वीकृतमुनिसिद्धान्तनाम्ना व्यवहरन्ति तत्तदुत्तरकालीना विद्वांसोऽत एव वदति वराहमिहराचार्यः "पञ्चभ्यो द्वावाद्यौ व्याख्यातौ लाटदेवेन" अर्थात् लाटाचार्येण द्वौ पौलिशरोमकसिद्धान्तौ व्याख्यातौ तयोर्भगणादिषु बीजं दत्त्वा विस्तारितौ स्वकृतसिद्धान्तौ । अत्रेदमुक्तं भवति लाटाचार्येण पौलिशरोमकसिद्धान्तौ स्वीकृत्य तत्र बीजादिविशेषं विधाय रचितोऽन्यः सिद्धान्तः । अत एव यथा मदीयं करणं सर्वजनस्वीकृतं भवेदिति बुद्ध्या पञ्चानां सिद्धान्तानां मतानि स्वीकृत्य रचिता चाचार्येणेयं पञ्चसिद्धान्तिका । एवमेव विष्णुचन्द्रादयो वसिष्ठसिद्धान्तादीन् स्वीकृत्य स्वान् सिद्धान्तान् रचयामासुः न ते साक्षाद्वसिष्ठादिसिद्धान्तकर्तार इति मन्मतम् । यत्तु रोमकसिद्धान्तः श्रीषेणकृतः "श्रीषेणेन गृहीत्वा" इत्यादि ब्रह्मगुप्तवाक्यात्कथयन्ति तन्न तथा कल्पने रोमकसिद्धान्तस्य स्मृत्यन्तर्गतत्वाल्लाटाचार्यादपि नवीनत्वाच्चात एव तत्र "श्रीषेणेन गृहीत्वा रत्नोच्चयरोमकः कृतः कन्था" इति पाठो युक्त इति मन्मतम् ।

मन्मते सूर्यपुलिशरोमकसिद्धान्ताः प्रायः समकालीना एवेत्यस्य दार्ढ्यार्थं प्रपञ्चयिष्याम्यग्र इति ।

४ इदानीं पञ्चानां सिद्धान्तानां दृग्गणितैक्यत्वं निरूपयति । पौलिशकृत इति ।

स्पष्टार्थम् ।

५—७ इदानीं स्वकर्त्तव्यतामाह । यत्तत्परमित्यादि ।

स्पष्टार्थम् ।

८—१० इदानीमहर्गणानयनमाह । सप्ताश्विवेदसङ्ख्यमित्यादि ।

स्पष्टार्थम् ।

अत्रोपपत्तिः । रोमकयुगमर्केन्द्वोरित्यादिवक्ष्यमाणाचार्योक्तपद्येन रोमकमते २८५० एतेषु सौरवर्षेषु अधिमासाः = १०५० क्षयाहाः = १६५४७ एभ्यः सौरमासाः = ३४२००, चान्द्रदिनानि = १०५०५०० सावनदिनानि = १०४०९५३, एकस्मिन् सौरमासेऽधिमासमानम् = $\frac{१०५०}{३४२००}$

$=\frac{\text{७}}{\text{३२८}}$ अस्मादनुपातेनाधिमासानयनमुपपन्नम् । तत एकस्मिन् चान्द्रदिने क्षयाहमानम् $=\frac{\text{१६५४७}}{\text{५०५७५००}}=\frac{\text{११}}{\text{३००३}}$ स्वल्पान्तरात्, ततोऽनुपातेनावमानयनमुपपन्नं भवति । मनुशरा ग्रन्थारम्भे गुणखसप्रहारयोग्यः क्षेप इत्युपपन्नं सर्वम् । अत्रेदमवधेयं यदाचार्येण स्वल्पान्तराद्ग्रन्थारम्भकालिकोऽधिमासक्षेपस्त्यक्त एव यतो न तत्र "रोमकसूर्यौ द्युगणात्खतिथिघ्नादि"त्यादिनाऽधिमासक्षेपाभावः सिध्यति ॥ विशेषं तच्छ्लोकव्याख्याने कथयिष्य इति ।

११–१६ इदानीमन्येषां चतुर्णां सिद्धान्तानां मतानुसारेणाधिमासादिमानं तत्तन्मतीयाहर्गणसाधनोपयोग्याह । द्विघ्नासाष्टेत्यादि ।

भट्टोत्पलमतानुसारेण पौलिशसौरयोः सौरवर्षादिमानं समानमेव केवलं नाम्ना भेदः । अर्थात् पराशरादिमते यत् सौरमानं तस्य पुलिशाचार्येण सावनसंज्ञा कृता । एवं सावनस्य सौरसंज्ञा कृता । परन्तु यद्येवं स्वीकृत्य पौलिशमतेनाधिमासादयः साध्यन्ते तर्हि, आचार्योक्तप्रकारेण महान् भेदो ह्युत्पद्यते । अतः ११–१३ श्लोकानामद्यावधि याथातथ्यनाशयो मनसि नायातस्तथापि भट्टोत्पललिखितपौलिशमतानुसारेणैकस्मिनधिमासे सौरदिवसानामासन्नमानानि ११ – १३ श्लोकशोधनोपयोगीनि लिख्यन्ते ।

$$\text{९७६}\frac{\text{४३३६}}{\text{६६३८८}}=\text{९७६}+\cfrac{\text{१}}{\text{१५}+\cfrac{\text{१}}{\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{४}+\cfrac{\text{१}}{\text{१}+\cfrac{\text{१}}{\text{२}+\frac{\text{१}}{\text{९६}}}}}}}$$

अस्मादासन्नमानानि, ९७६, ९७६ $\frac{\text{१}}{\text{१५}}$, ९७६ $\frac{\text{३}}{\text{४६}}$, ९७६ $\frac{\text{१३}}{\text{१९९}}$, ९७६ $\frac{\text{१६}}{\text{२४५}}$, ९७६ $\frac{\text{४५}}{\text{६८८}}$,

एवमेकस्मिन्सौरवर्षेऽधिमासमानम् ।

$$\frac{\text{६६३३८८}}{\text{१८०००००}}=\cfrac{\text{१}}{\text{२}+\cfrac{\text{१}}{\text{१}+\cfrac{\text{१}}{\text{२}+\cfrac{\text{१}}{\text{२}+\cfrac{\text{१}}{\text{६}+\cfrac{\text{१}}{\text{२}+\cfrac{\text{१}}{\text{१}+\cfrac{\text{१}}{\text{१}+\cfrac{\text{१}}{\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{१}+\cfrac{\text{१}}{\text{३}+\cfrac{\text{१}}{\text{१}+\frac{\text{१}}{\text{३}}}}}}}}}}}}}}$$

तत आसन्नमानानि

$\frac{\text{१}}{\text{२}}$, $\frac{\text{१}}{\text{३}}$, $\frac{\text{३}}{\text{८}}$, $\frac{\text{७}}{\text{१९}}$, $\frac{\text{४५}}{\text{१२२}}$, $\frac{\text{९७}}{\text{२६३}}$, $\frac{\text{१४२}}{\text{३८५}}$, $\frac{\text{२३९}}{\text{६४८}}$, $\frac{\text{८५९}}{\text{२३२९}}$, $\frac{\text{२८१६}}{\text{७६३५}}$, $\frac{\text{३६७५}}{\text{९९६४}}$, $\frac{\text{१३८४१}}{\text{३७५२७}}$, $\frac{\text{१७५१६}}{\text{४७४९१}}$,

एवमेकस्मिन्नवमदिने चान्द्रदिनानामासन्नमानानि

$$६२ \frac{६३३७९}{६९६७३} = ६२ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१० + \cfrac{१}{१४ + \cfrac{१}{२ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{२८ + \cfrac{१}{१ + \cfrac{१}{१ + \frac{१}{२}}}}}}}}}$$

तत आसन्नमानानि

$६२, ६३, ६२\frac{१०}{११}, ६२\frac{१४१}{१५५}, ६२\frac{२९२}{३२१}, ६२\frac{४३३}{४७६}, ६२\frac{१२४१६}{१३६४८}, ६२\frac{१२८४९}{१४१२५}, ६२\frac{२५२६५}{२७७७४}$,

अथ सावित्रे सौरमते १८०००० सौरवर्षेषु ६६३९८ अधिमासाः १०४५०९५ क्षयाहाः । ततो युगवर्षमासपिण्डमित्यग्रिमश्लोकेन

सौरमासाः = २१६००००
अधिमासाः = ६६३९८
चान्द्रमासाः = २२२६३९८
चान्द्रदिनानि = ६६७९१६७०
क्षयाहाः = १०४५०९५
सावनदिनानि = ६५७४६५७५
सौराब्दाः = १८००००
नाक्षत्रदिनानि = ६५९२६५७५

एवं रोमकमते २८५० सौरवर्षेषु १०५० अधिमासाः १६५४७ क्षयाहाः ।

ततः सौरमासाः = ३४२००
अधिमासाः = १०५०
चान्द्रमासाः = ३५२५०
चान्द्रदिनानि = १०५७५००
क्षयाहाः = १६५४७
सावनदिनानि = १०४०९५३
सौराब्दाः = २८५०
नाक्षत्रदिनानि = १०४३८०३

आचार्येण वसिष्ठब्रह्ममतानुसारेण सौरादिमानानि न लिखितानि भ्रष्टत्वात्, परन्तु पौलिशमतेनापि युगवर्षमासादिमानानि न प्रदर्शितानि तेन पुलिशाचार्येण स्थिरसौरवर्षेषु स्थिराधिमासादिसङ्ख्या न पठितेत्यनुमीयते, ततो भट्टोत्पलेन पुलिशमतानुसारेण यानि सौरादिमानानि लिखितानि तान्यन्यान्येव विभान्ति, भट्टोत्पललिखितपुलिशाचार्यमतीयसावनदिवसेभ्यः "खार्कघ्नेऽग्निहुताशनमपास्ये"त्यादि पौलिशाहर्गणानयनमपि न घटते इति ।

१७–२२ इदानीं वर्षाधिपत्यादिसाधनमाह । मुनियमयमेत्यादि ।

प्रतिराशि शेषम्, प्रपन्नसहितानि वर्त्तमानसहितानि ।

अर्थात्, रूपाधिकानि । अन्यत् स्पष्टार्थम् ।

अत्रोपपत्तिः । षष्ट्यधिकशतत्रयसावनदिनैरेकं वर्षं परिकल्प्य तत्र यो वारः स एवाब्दप इति प्राचीनैः फलार्थं कल्पितम् । तत्राहर्गणस्य खण्डद्वयं, गणितारम्भाद्ग्रन्थारम्भपर्यन्तमेकं ग्रन्थारम्भाद्वर्त्तमानदिनपर्यन्तं द्वितीयम् । अत्र प्रथमखण्डं शून्यद्विपञ्चयमै२५२०र्विभज्य लब्धिहरघातसममेकं मुनियमयमद्वि २२२७ सममन्यत्खण्डं प्रकल्पितं ततो गणितारम्भादहर्गणस्वरूपम् = २५२० × ल + २२२७ + अह । अथात्र २२२७ + अह । इदमपि शून्यद्विपञ्चयमैर्विभज्य कल्प्यते लब्धिः = ल' शेषं = शे तदा पूर्वाहर्गणस्य रूपान्तरम् = २५२०ल + २५२०ल' + शे

इदं खर्तुदहनै ३६० विभज्य लब्धानि वर्षाणि = ७ ल + ७ ल' + $\frac{\text{शे}}{३६०}$ कल्प्यते शे अस्मिन् खर्तुदहनैर्हृते लब्धिः गव, शेषं = शे' अथ वर्त्तमानवर्षार्थं सा लब्धिः सैका कृता ततो गणितारम्भाद्वर्त्तमानवर्षपर्यन्तं वर्षगणः = ७ ल + ७ ल' + गव + १ । अथ षष्ट्यधिकशतत्रयसङ्ख्या सप्तहृतावशिष्टं वारत्रयं ततो वर्षगणस्त्रिगुणितो जातः = २१ ल + २१ ल' + ३ (गव + १) गणितारम्भे वर्षपतिर्बुधस्तेन रव्यादिगणनार्थं गणितारम्भकालिकं क्षेपकं त्रयं प्रक्षिप्य जातो वर्षपतीरव्यादिकः = २१ ल + २१ ल' + ३ (गव + १) + ३ सप्ततष्टे जातः = ३ (ग व + १) + ३ – ७ = ३ (ग व + १) – ४ यदीयं सङ्ख्या सप्ताधिका तदा पुनः सप्ततष्टा ततः १७–१८ श्लोकावुपपन्नौ । एवमहर्गणं त्रिंशता विभज्य लब्धान् मासान् वर्त्तमानमासार्थं सैकान् कृत्वा सप्ततष्टमाससङ्ख्यया द्विमितया सङ्गुण्य सप्तभिर्विभज्य शेषं मासाधिपतिमानीतवान्, अनेन १६ श्लोकोपपत्तिः स्फुटा भवति ।

अथ सप्तोद्धृते दिनेश इति प्रसिद्ध एव ।

"होराधिपश्च षष्ठो निरन्तरं दिवसनाथश्चेत्यादिना प्रतिहोरायां पञ्चपञ्चवृद्ध्या होराधिपा भवन्ति प्रथमा होरा तु दिनपतेरेव तेने (होरा – १) यं संख्या पञ्चगुणा दिनपतियुता जातो होरेशो गतः = दिनेश + ५ (होरा – १) अत्र यथेष्टगुणितसप्तयोजनेनापि स एव होरेश इति द्विगुणितदिनेशगुणितसप्तयोजनेन जातो होरेशो गतः = १४ दिनेश + दिनेश + ५ (होरा – १) = १५दिनेश – ५ + ५होरा = ५ (३दिनेश – १ + हो) तत इयं सङ्ख्या सप्ततष्टा होरेशा गता भवन्ति, वर्षाधिपश्चतुर्थ इत्यादि सुगममित्युपपन्नं सर्वम् ।

२३–२५, इदानीं फलादेशार्थं राश्यंशपत्यानयनं तन्नामानि च कथयति ।

द्युगणे रूपाभ्यधिक इत्यादि ।

अत्र प्रथममहर्गणं सौरवर्षसावनसंख्याभिर्विभज्य शेषं च त्रिंशता विभज्य शेषं मध्यममानेन राश्यंशाः कल्पिताः । वर्त्तमानराश्यंशार्थमहर्गणः सैकः कृतः । राश्यंशानां पतयस्त्विमे । कमलोद्भवः । प्रजेशः । स्वर्गी, इन्द्रः । चन्द्रः । मान्यः । वासः । कमला ।

अनलः । अन्तः । रविः । शशी । इन्द्रः । गौः । निर्ऋतिः । हरः । भवः । गुहः । पितृदेवः । वरुणः । बलदेवः । समीरणः । यमः । वाक् सरस्वती । श्रीः लक्ष्मीः । धनदः कुवेरः । गिरयः पर्वताः । धात्री भूमिः । वेधाः ब्रह्मा । परः पुरुषः विष्णुः । अत्र स्वर्गौ तथा निर्ऋतयः इत्येतौ शब्दौ कल्पितावस्माभिस्त्रिंशत्सङ्ख्यापूरणार्थम् ।

करणावतारः ।

१. कृतगुणेत्यादि ।

अनेन श्लोकेन किं साधयतीति न ज्ञायते ऽत्यशुद्धत्वात् ।

२–६ इदानीं चन्द्रसाधनमाह । रसगुणनवेत्यादि ।

द्युगणेऽहर्गणे रसगुणनवेन्दु १९३६ युक्ते ततः शशिगुणखगुणै३०३१र्हृते या लब्धिस्तस्या घनसंज्ञा ज्ञेया शेषं नवभिः सङ्गुण्य अष्टजिनै २४८ र्विभज्य लब्धेर्गतिसंज्ञा शेषस्य पदसंज्ञा ज्ञेया । घनसंज्ञं षोडशहृतं शेषं पृथक् एकत्र त्रिगुणितं चतुर्भक्तं फलं राश्यादि स्यात्तेन पृथक्स्थं शेषं भगणात्मकं रहितम् । इदं प्रथमखण्डं ज्ञेयम् । ततो घनसंज्ञं द्विगुणं शशिमुनिनवयम २९७१ हृतं फलं राश्यादि द्वितीयं खण्डम् । विषयधृतयः १८५ पञ्चाशीतिसहितशतैकसंख्या गतिसंज्ञेन गुणिता गतिकाष्टांशेन गतिदशांशेन हीना कलात्मकं फलं तृतीयं खण्डं स्यात् । परन्तु यदि पादसङ्ख्या वेदार्का१२४धिका तदा तेषु गतिसंज्ञेषु गत्यर्द्धं धनं कृत्वा तृतीयं खण्डं पूर्वोक्तं साध्यम् । पदतः पदसंज्ञकाच्च वेदार्काः शोध्याः शेषं तदा पदसंज्ञं ज्ञेयम् । ततः खण्डत्रयसंस्कारे वेदार्काधिके पदसंज्ञे भगणार्धं राशिषट्कं कलाचतुष्टयाधिकं क्षेप्यं तत्रैव शेषपदसमा अंशाश्च क्षेप्याः । एतदुक्तं भवति यदा पादसंज्ञा वेदार्काधिका तदा वेदार्करहितपदसंज्ञस्य शेषपदसंज्ञां कृत्वा तत्समा अंशास्तत्र योज्या अन्यथा पूर्वागतपदसमा एवांशास्तृतीयखण्डे योज्यास्तदा मध्यमश्चन्द्रो भवति ततस्तैः पदैर्धनर्णात् वक्ष्यमाणं फलं देयम् । अर्थात् वेदार्काल्पपदेषु ऋणं अधिकेषु धनमिति बुद्धिमद्भिः स्वयमेवोह्यम् । एवं शेषपदमेकोनं पञ्चगुणं कृतनवदश१०९४युतं योगफलं मनुवेदयमेभ्यः २४१४ शोध्यं शेषं तच्छेषपदगुणितं त्रिषष्ट्योद्धृतं कलात्मकं फलं च पूर्वागतमध्यमचन्द्रे देयं तदा वास्तवो मध्यमचन्द्रो भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । आचार्येणाहर्गणस्य खण्डत्रयं कृतं ३०३१ आभिः सङ्ख्याभिर्घनसंज्ञं निहत्य प्रथमं खण्डम् । अष्टजिनैर्गतिसंज्ञं निहत्य नवभिर्विभज्य द्वितीयं खण्डम् । पदसंज्ञं च नवभिर्विभज्य तृतीयं खण्डं चेति तथा कृतेऽहर्गणस्य जातं रूपान्तरं $= \text{घन} \times ३०३१ + \frac{२४८ \times \text{गति}}{९} + \frac{\text{पद}}{९}$ इदं खण्डत्रयं पृथक् चन्द्रगत्या सङ्गुण्य मिथः संयोज्य चन्द्रानयनं सुगमम् । तद्यथा प्रथमखण्डे ३०३१ दिनसमूहभवश्चन्द्रः

$= \overset{\text{भग}}{१} - \overset{\text{राशि}}{\frac{३}{४}} + \overset{\text{राशि}}{\frac{२}{२९७१}}$ घनगुणो घन $- \overset{\text{भग}}{}\overset{\text{राशि}}{\frac{३ \text{घन}}{४}} + \overset{\text{राशि}}{\frac{२ \text{घ}}{२९७१}}$ जातः प्रथमखण्डभवश्चन्द्रः अत्र कल्प्यते

घनः $= \overset{\text{भग}}{\text{१६ ल}} + \text{शे}$ तदा प्रथमखण्डभवश्चन्द्रः $= (\text{१६ ल} + \text{शे}) - \left(\dfrac{\overset{\text{राशि}}{\text{४८ ल} + \text{३ शे}}}{\text{४}}\right) + \dfrac{\overset{\text{राशि}}{}}{\text{२६७१}}$

$= (\overset{\text{भग}}{\text{१६ ल}} + \text{शे}) - \overset{\text{राशि}}{\text{१२ ल}} - \dfrac{\overset{\text{राशि}}{\text{३ शे}}}{\text{४}} + \dfrac{\overset{\text{रा॰}}{\text{२ घ}}}{\text{२६७१}} = (\overset{\text{भग}}{\text{१६ ल}} - \text{ल}) + \overset{\text{भग}}{\text{शे}} - \dfrac{\overset{\text{राशि}}{\text{३ शे}}}{\text{४}} + \dfrac{\overset{\text{रा॰}}{\text{२ घ}}}{\text{२६७१}}$ ।

अत्र भगणानां प्रयोजनाभावात् $(\overset{\text{भग}}{\text{१६ ल} - \text{ल}})$ इदं त्यक्तं तदा प्रथमखण्डभवश्चन्द्रः

$= \overset{\text{भग}}{\text{शे}} - \dfrac{\overset{\text{राशि}}{\text{३ शे}}}{\text{४}} + \dfrac{\overset{\text{राशि}}{\text{२ घ}}}{\text{२६७१}}$ अनेन, २२ – २३ श्लोकावुपपन्नौ । एवं द्वितीयखण्डेऽ $\dfrac{\text{२४८ गति}}{\text{६}}$ – स्मिन्

$\dfrac{\text{२४८}}{\text{६}}$ दिनसमूहभवश्चन्द्रः $= \overset{\text{भग}}{\text{१}} + \left(\text{१८५} - \dfrac{\text{१}}{\text{१०}}\right)^{\text{कलाः}}$ गतिगुणितः $\overset{\text{भग}}{\text{गति}} + \left(\text{१८५ गति} - \dfrac{\text{गति}}{\text{१०}}\right)^{\text{कलाः}}$ जातो

द्वितीयखण्डोत्थचन्द्रो भगणविरहितः $= \left(\text{१८५ गति} - \dfrac{\text{गति}}{\text{१०}}\right)^{\text{कलाः}}$ एवं तृतीयखण्डेऽपि $\frac{\text{१}}{\text{६}}$ दिनभव-

श्चन्द्रः $= \dfrac{\text{७६०।३५ कलाः}}{\text{६}} = \text{८८}^{\text{कलाः}}$ स्वल्पान्तरात् $= \text{१}^{\text{अंश}} + \text{२८}^{\text{कलाः}}$ पदगुणः

$\text{पद}^{\text{अंश}} + \text{२८ प}^{\text{कलाः}}$ तृतीयखण्डभवश्चन्द्रस्तत्राचार्येण प्रथमखण्डमेव गृहीतं पदसमांशसमं द्वितीयखण्डोत्थफलसंस्कृतमेव कदाचिन्मन्दफलं साधितम् । गत्यर्धे कलाचतुष्टयसंस्कारस्य तथा ६ श्लोकस्येदानीं पर्यन्तं न बुद्धोपपत्तिरिति ।

७ इदानीं तिथिनक्षत्रानयनमाह । शश्यर्द्धदलमिति ।

शश्यर्द्धदलं शशिचतुर्थांशस्त्रिकृत्या नवभिर्गुणितस्तदा राशिस्थाने ऋक्षमानं भवेत्तत्र येऽंशा अवशिष्टास्ते मुहूर्ताः स्युः । एवं व्यर्केन्दुदलं पञ्चभिराहत्य तिथिर्भवति तत्र येऽंशा अवशिष्टास्ते मुहूर्ता ज्ञेया इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । कल्प्यते शश्यर्द्धदलं $= \overset{\text{रा}}{\text{द}} + \text{अं}$ तदा शशिनो मानं $= \text{४ द} + \text{४ अं}$

$= \text{३०} \times \text{६०} \times \overset{\text{कलाः}}{\text{४ द}} + \text{६०} \times \overset{\text{कलाः}}{\text{४ अं}}$ ततो भभोगोऽष्टशतीलिप्ता इत्यादिना

गतनक्षत्रमानं $= \dfrac{\text{३०} \times \text{६०} \times \text{४ द}}{\text{८००}} + \dfrac{\text{६०} \times \text{४ अं}}{\text{८००}} = \dfrac{\text{३} \times \text{६} \times \text{४ द}}{\text{८}} + \dfrac{\text{३ अं}}{\text{१०}} = \text{६ द} + \dfrac{\text{३ अं}}{\text{१०}}$ अत्र

प्रथमं खण्डं निरवयवं गतनक्षत्रमानं द्वितीयखण्ड $\frac{\text{३ अं}}{\text{१०}}$ मिदं वर्त्तमाननक्षत्रावयवं त्रिंशद्गुणितं वर्त्तमाननक्षत्रस्य गतमुहूर्त्तमानं $= \text{६ अं}$ यत एकस्मिन्नक्षत्रे मध्यममानेन त्रिंशन्मुहूर्त्ता भवन्ति । अतः शश्यर्द्धदलं नवगुणितं तत्र राशिस्थाने गतनक्षत्रमानमंशस्थाने वर्त्तमाननक्षत्रस्य गता मुहूर्त्ता भवन्तीत्युपपन्नं नक्षत्रानयनम् । एवं कल्प्यते व्यर्केन्दुदलं $= \overset{\text{रा}}{\text{द}} + \text{अं}$ अतो व्यर्केन्दुः

रा
$= २ द + २ अं = ३० \times २ द + २ अं =$ अंशाः । ततो द्वादशभिर्भागैरेका तिथिरिति गततिथिमानं $= \frac{३० \times २ द}{१२} + \frac{२ अं}{१२} = ५ द + \frac{२ अं}{१२}$ अत्रापि द्वितीयखण्डं मुहूर्त्तसाधनार्थं त्रिंशद्गुणितं जातं वर्त्तमानतिथेर्गतमुहूर्त्तमानं $= ५$ अं । अत उपपन्नं तिथ्यानयनम् । तिथिशब्दः पुंल्लिङ्गोऽपि "सकलानपि पूर्णिमातीथीनुपतस्थे तिथिरेकिकातिथिरिति" श्रीहर्षोक्तेस्तेन "तिथिस्तद्वदेवोक्त"-इति साधुः ।

८. इदानीं दिनमानमाह । मकरादाविति ।

मकरादौ दिने दिने भूस्वर्गतितिथिमित एकनवपञ्चैकमितः १५९१ त्रिभिस्त्रिभिः पलैर्युतस्तदा दिनमानं भवेदेवं कर्कटकादौ तदेव शर्वरीमानं रात्रिमानं भवति ।

अत्रोपपत्तिः । अवन्तिकायां मकरादौ परमाल्पदिनमानं पलात्मकं भूनवपञ्चैकमितं प्रकल्प्य ततः प्रतिदिनं पलत्रयस्य वृद्धिः कल्पिता दिनमाने । अथ मकरादौ यद्दिनमानं तदेव कर्कटकादौ रात्रिमानं भवतीति तदेव कर्कटकादौ शर्वरीमानमुदितमाचार्येणेति सर्वं निरवद्यम् ।

९–१०, इदानीं मध्याह्नच्छायां मध्याह्नच्छायातो रव्यानयनं चाह । कर्कटकादिष्विति ।

कर्कटकादिषु रवेर्यद्भुक्तं राशिमानं तद्द्विगुणं तदा मध्याह्ने छाया भवेदेवमनयैव युक्त्या मकरादिषु यत्फलमागच्छेत्तन्मण्डलाद् द्वादशभ्यः शोध्यं तदाऽस्मिन् स्थाने रविर्भवति ॥ एवमिष्टदिने या मध्याह्नच्छाया तस्या अर्द्धं राश्यात्मकं राशित्रययुतं तदा याम्येऽयने रविर्भवति । उदगयने तु पूर्वागतं छायादलं पञ्चदशभ्यः शोध्यं तदा रविर्भवति ।

अत्रोपपत्तिः । अवन्तिकायां प्राचीनमते परमक्रान्तिसमा अर्थात् जिनां२४शसमा अक्षांशास्तेन रवौ कर्कटकादिगते मध्याह्ने छायाया अभावस्ततो राशौ राशौ मध्याह्नेऽङ्गुलद्वयवृद्ध्या छाया कल्पिताऽतः कर्कटकादिषु भुक्तं द्विगुणं माध्यन्दिनी भवेच्छायेत्युक्तम् । अथानयैव युक्त्या यदा मकरादिगो रविस्तदा कर्कटकादेराशिषट्कं भुक्तं जातं तद्द्विगुणं द्वादशाङ्गुलसमा द्वादशाङ्गुलशङ्कोश्छाया भवति ततोऽनन्तरं सा चापचीयते तेन हेतुना मकरादिषु मण्डलाच्छोध्यमित्युक्तम् । अथ कर्कटकादेर्याम्यमयनं भवति याम्यायनारम्भे रविमानं राशित्रयं तत इष्टदिने कर्कटकादेर्यद्भुक्तं राशिमानं तदेव द्विगुणं मध्याह्नच्छायाऽतो मध्याह्नच्छायादलमेव भुक्तराशिमानं भविष्यति तच्च राशित्रययुतमर्को भवत्येव पूर्वप्रकारविलोमेन । एवमुदगयने मकरादौ रविमानं राशिनवकं तदा मध्याह्नच्छाया च द्विगुणितमकरादिभुक्तराशिरहितद्वादशसमा तेन

मछा $= १२ - २$ (मकरादिभुक्तराशि)

अतः २ (मकरादिभुक्तराशि) $= १२ -$ मछा

तथा, मकरादिभुक्तराशि $= ६ - \frac{मछा}{२}$ तत इदं भुक्तराशिमानं राशिनवकेन मकरादिरविमानेन युतं जातमुदगयने रविमानं $= १५ - \frac{मछा}{२}$ अनेन "उदगयने संशोध्यं पञ्चदशभ्यो रविर्भवतीत्युपपन्नं भवति ।

११–१३ इदानीं छायातो लग्नानयनं लग्नाच्छायानयनमाह । द्वादशभिः सच्छायैरित्यादि ।

रसहुताशाः षट्त्रिंशत् भाज्यः कल्प्यस्तथा येष्टच्छाया सा द्वादशयुता मध्याह्नच्छायोना हारः कल्प्यस्ततो हारेण भाज्ये विहृते यल्लब्धं तदर्केण रविराशिमानेन सहितं तदा लग्नं भवति पश्चिमकपाले तु प्रथमं यल्लब्धं तच्चक्रार्द्धाद्राशिषट्काद्विशोध्य शेषं रविराशिमानेन सहितं तदा लग्नं भवति । अथ लग्नाच्छायानयने तु लग्नादर्कं विशोध्य शेषस्य लिप्ता एव प्राक्कपाले छेदो हरो भवति पश्चिमकपाले तु ता लिप्ताश्चक्रार्द्धाच्चक्रकलादलाद्विशोध्यास्तदा हरो भवति । केषाम् । शून्याम्बराष्टलवणोदषट्कानां शून्यशून्याष्टाब्धिषट्कानां ६४८०० ततो भागे हृते यल्लब्धं तस्माद् द्वादश शोध्याः शेषे मध्याह्नच्छाया योज्या तदा लघुवसिष्ठसिद्धान्तानुसारेणेष्टकाले छाया भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । इष्टकाले क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशः प्राक् क्षितिजे लगति तदेव लग्नमिति प्राचीनानां सम्प्रदायस्तेन रव्युदये रविरेव लग्नं मध्याह्ने स्वल्पान्तराद्राशित्रययुतार्कसमं कल्पितं तदा मध्याह्नेष्टभयोरन्तरं शून्यं तथेष्टमध्याह्नच्छाययोरन्तरं $=$ इछा $-$ मछा भविष्यति । उभयत्र तारतम्येन द्वादश संयोज्यानुपातो यदि द्वादशभी रविलग्नयोरन्तरं राशित्रयं लभ्यते तदा द्वादशयुतेष्टमध्याह्नभान्तरेण किमिति लब्धमिष्टकालिकलग्नार्कान्तरं राश्यात्मकं व्यस्तानुपातेनेच्छाफलस्य ह्रासात् ।

एवमन्तरं $= \frac{१२ \times ३}{१२ + इछा - मछा}$ इदं रवियुतं प्राक्कपालस्थे रवौ लग्नं भवति पश्चिमकपाले तु इदमन्तरं पश्चिमक्षितिजे क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशो लग्नस्तस्मादर्थात्सप्तमलग्नादर्कावधि तेनेदं चक्रार्द्धाद्राशिषट्काच्छोध्यं तदा लग्नार्कयोरन्तरं भविष्यति तदन्तरे रविं संयोज्य लग्नं ज्ञेयमिति ॥ एवं लग्नाच्छायानयने प्राक्कपाले लग्नार्कयोरन्तरमेव पूर्वानुपातजन्यं फलं पश्चिमकपाले तु तदन्तरं चक्रार्द्धाच्छोध्यं तदा पूर्वानुपातागतं फलं सिध्यति परन्तु आचार्येणात्र कलात्मकमन्तरं गृहीतं तेन पूर्वानुपातागतमन्तरं राश्यात्मकमष्टादशशतगुणितमनेनाधुनानीतेनान्तरेण समम् । तथाकृते जातम् । अं $= \frac{३६ \times १८००}{१२ + इछा - मछा} = \frac{६४८००}{१२ + इछा - मछा}$

$\therefore १२ + इछा - मछा = \frac{६४८००}{अं} =$ ल ततः समशोधनादिना इछा $=$ ल $- १२ +$ मछा । इत्युपपन्नं सर्वम् ।

इति नक्षत्रादिच्छेदः ।

१–६ इदानीं पुलिशमतेनार्कचन्द्रानयनमाह । खार्केघ्न इत्यादि ।

अहर्गणे खार्कैर्विंशत्यधिकशतेन गुणिते गुणितफलादग्निहुताशनं चयस्त्रिंशद्विशोध्य शेषं रूपाग्निवसुहुताशकृतैः ४३८३१ भक्तं क्रमात् क्रमपूर्वोऽर्थात् भगणात्मको रविर्भवति मध्यमस्ततो यत्केन्द्रं भवेत् तत् सविंशांशं विंशत्यंशसहितं कृत्वा केन्द्रं कल्प्यम् । ततः केन्द्रराशिसमा वक्ष्यमाणाः कला मध्यमे रवौ चय उपचयो धनं च कर्त्तव्या अर्थात् प्रथमराशिषट्के खण्डद्वयोत्थाः कलाः चयो द्वितीयषट्के ऋणं भवन्ति तदा स्फुटो रविर्भवति । ताः कलाश्च, एकादश, ११ अष्टषट्कमष्टचत्वारिंशत् ४८ रूपोना सप्ततिरेकोनसप्ततिः ६६ सैव खयुक्ता चार्थतः पुनः सैव ६६, नवषट्कं चतुःपञ्चाशत् ५४, अक्षकृतिश्च पञ्चविंशतिः २५ । तथा दश १० षट्काष्टकमष्टचत्वारिंशत् ४८ सप्ततिः ७० एकाधिका च सप्ततिः ७१ नवषट्कं चतुःपञ्चाशत् ५४ पञ्चकृतिश्च २५ ।

तद्यथा, प्रथमखण्डानि = ११ । ४८ । ६६ । ६६ । ५४ । २५

द्वितीयखण्डानि = १० । ४८ । ७० । ७१ । ५४ । २५

अस्य प्रकारस्य व्याप्तिदर्शनाय कल्प्यते सविंशांशकेन्द्रप्रमाणं राश्येकं तदा एकराशिजन्यं प्रथमखण्डोत्थं फलं एकादश, द्वितीयखण्डोत्थं च दश द्वयोर्योगे जातं मन्दफलमेकविंशतिः । एवं सविंशांशकेन्द्रप्रमाणे राशिषट्के प्रथमखण्डोत्थफलं पञ्चविंशतिः । द्वितीयखण्डोत्थं च पञ्चविंशतिर्द्वयोर्योगे जातं मन्दफलं पञ्चाशत् कलाः ।

एवं सप्तराशिसमे सविंशांशकेन्द्रे पुनः खण्डद्वयोत्थाङ्कानां मध्ये प्रथमः प्रथमोऽङ्क एव ग्राह्योऽर्थात् यदा सविंशांशकेन्द्रं राशिषट्काधिकं भवेत्तदा तस्माद्राशिषट्कं विशोध्य शेषराशिवशात्पुनः खण्डद्वयादितः स्वस्वफलं गृहीत्वा तद्योगः कर्त्तव्यस्तदा तदेव मन्दफलं धनात्मकं भवति इत्यर्थः । अत्र पुलिशमतेन कथं केन्द्रं साध्यमित्यस्यानयनमाचार्येण न लिखितमाचार्यसमये पुलिशमतीयकेन्द्रस्यातिप्रसिद्धत्वादित्यनुमीयते ।

अत्रोपपत्तिः । कल्प्यन्ते केन्द्रांशाः १०° । ४०° । ७०° । १००° । १३०° । १६०°

ततः १४०′ परमे मन्दफले सूर्यसिद्धान्तरीत्या क्रमेण मन्दफलानि

के = १०° । ४०° । ७०° । १००° । १३०° । १६०°

ज्याके = २१ । ७७ । ११३ । ११८ । ६२ । ४१

फलकलाः = २४′ । ६०′ । १३२′ । १३८′ । १०७′ । ४७′

अथ पूर्वोक्तकेन्द्रांशेषु १०° । ४०° । ७०° । १००° । १३०° । १६०° एषु विंशत्यंशान् प्रक्षिप्य जाताः क्रमेण राशयः

रा = १ । २ । ३ । ४ । ५ । ६ एतद्राशिसम्बन्धिपुलिशोक्तखण्डानि

प्रखं = ११ । ४८ । ६६ । ६६ । ५४ । २५ } अनयोर्योगे कृते जाता मन्दफलकलाः
द्विखं = १० । ४८ । ७० । ७१ । ५४ । २५ }

मन्दफ = २१ । ६६ । १३६ । १४० । १०८ । ५० एताः कलाः स्वल्पान्तरात्पूर्वागतमन्दफलकलासमा एवातो मद्व्याख्यानं समीचीनम् ।

अन्येषां व्याख्यामग्रे वक्ष्ये ।

१०—१२ इदानीं चरादिसाधनमाह । विंशतिरष्टिरित्यादि ।

विंशतिः २० अष्टिः सार्द्धा सार्द्धषोडश १६ । ३० पादोनाः सप्त ६ । ४५ च एतेऽङ्काः पलभया गुण्यास्तथा क्रमादुत्क्रमाच्च स्थाप्यास्तदा मेषादीनां चरखण्डानि पलात्मकानि भवन्ति मेषादिषु त्रिराशिषु तदुपचितैरर्द्धैः खण्डैस्तथा कर्कटकाद्येषु त्रिराशिषु तदपचयमितैरर्द्धैः खण्डैर्विषुवताद्विषुवद्दिनाद्वृद्धिः स्यात् । एवं तुलाद्येषु षड्राशिषु तैः खण्डैर्दिनक्षयः स्यात् । यथोज्जयिन्यां पलभा ५ अनया क्रमाद्विंशतिः सार्द्धाष्टिः पादोनाः सप्त च गुणिता जाताः १०० । ४२ । ३४ एतानि खण्डानि मेषादित्रयाणाम् । उत्क्रमात् ३४ । ४२ । १०० कर्क्यादित्रयाणां पुनः क्रमात् १०० । ४२ । ३४ तुलादित्रयाणां पुनरप्युत्क्रमात् ३४ । ४२ । १०० मकरादित्रयाणाम् । एवं मेषादिषण्णां चरखण्डानि

मे॰ वृ॰ मि॰ क॰ सिं॰ कन्या॰
१०० । ४२ । ३४ । ३४ । ४२ । १०० । तुलादिषण्णां
तु॰ वृ॰ ध॰ म॰ कु॰ मी॰
१०० । ४२ । ३४ । ३४ । ४२ । १०० एवं खण्डानां योगे कृते मेषादीनां त्रयाणां चरपलानि
मे॰ वृ॰ मि॰
१०० । १४२ । १७६ कर्क्यादीनां त्रयाणां
क॰ सिं॰ कन्या.
१७६ । १४२ । १०० । एवमेतानि तुलादीनां षण्णां
तु॰ वृ॰ ध॰ म॰ कु॰ मी॰
१०० । १४२ । १७६ । १७६ । १४२ । १०० ।

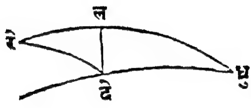
अत्रोपपत्तिः । एकाङ्गुलपलभां प्रकल्प्य मेषादित्रयाणां चरपलान्यानीय यदि तानि पृथक्पृथग्विशोध्यन्ते तर्हि दिङ्नागसत्र्यंशगुणा उत्पद्यन्ते दिनमानसाधनार्थमाचार्येण तानि द्विगुणानि कृत्वा विंशतिरित्यादि पठितानि तेभ्योऽनुपातो यद्येकाङ्गुलया पलभया एतानि द्विगुणचरखण्डानि तर्हीष्टपलभया किमेवं स्वदेशे द्विगुणचरखण्डानि सिध्यन्ति तैर्विषुवतात् विषुवद्दिनात् । मेषादिराशित्रयेषु दिनवृद्धिरुपचयिनी स्यात् कर्कटादिराशित्रयेषु दिनवृद्धिरपचयिनी स्यात् । एवं तुलादिराशित्रयेषु दिनह्रास उपचयेन मकरादिराशित्रयेषु चापचयेन स्यादिति । इदं चरविनाडिकाकर्म सागरहिमाद्रिपरिधौ सागरहिमालयाभ्यन्तरे स्पष्टं स्यात् । एतदुक्तं भवति सागराद्धिमाद्रिपर्यन्तं चरखण्डैरेव स्वल्पान्तरात्स्फुटं चरमागच्छत्यग्रे पलभाधिक्यात्खण्डकैरन्तरं पतति तदर्थं "मन्यत्रापि यथैतत्स्पष्टं तच्छेद्यके वक्ष्ये" इति कथयति इति ।

१३—१५ इदानीं देशान्तरमाह । यवनान्तरजा नाड्य इत्यादि ।

अवन्त्यां यवनपुरात् सप्तनाड्यस्त्रिभागाधिका ७ । २० देशान्तरघटिकाः सन्ति वाराणस्यां तु त्रिकृतिर्नवनाड्यः सन्ति । अन्यच्च देशान्तरघटीज्ञानार्थे प्रकारं कथयत्याचार्यः । योजनपिण्डात् पुरयोर्योजनात्मकान्तरात् त्रिकृतिघ्नात् नवगुणितात् खवसु ८० हृताद्यल्लब्धं तस्मात् स्वताडिताद्वर्गीकृतात् अक्षद्वयविवरकृतिं रेखास्वदेशयोर्वांशान्तरकृतिं

जह्यात् त्यजेत् शेषस्य मूलं षट्कोद्धृतं तदा देशान्तरघटिका भवन्ति देशान्तरनाडीभ्यः पूर्वागतचरनाड्यर्द्धं चक्रस्य पूर्वार्द्धं उत्तरगोले ऋणं कर्तव्यम् । चक्रस्य चान्त्ये दक्षिणगोले च वृद्धिः कर्तव्या तदा स्फुटा नाड्यो भवन्ति तद्भागमपि जह्यादर्थाच्छिष्टं चरं त्यजेत् ।

अत्रोपपत्तिः । कल्प्यते रे रेखादेशस्थानं तद्याम्योत्तरवृत्तं च ध्रुरे स्वदेशस्थानं तु दे तद्याम्योत्तरवृत्तं च ध्रुदे दे स्थानगतः स्पष्टपरिधिः देल, रेदे रेखास्वदेशयोरन्तरमंशात्मकं तज्ज्ञानं तु योजनात्मकान्तरतोऽनुपातेन यदि भूपरिधिना चक्रांशास्तदा योजनात्मकान्तरेण किं जातं रेदे $= \frac{\text{चक्रां}\cdot\text{योज}}{\text{भूप}}$ आचार्येण भूपरिधिमानं ३२०० कल्पितं तदा रेदे $= \frac{\text{३६०} \times \text{योज}}{\text{३२००}}$ $= \frac{\text{९ योज}}{\text{८०}}$ । रेल तु अक्षांशान्तरसमं ततः स्वल्पान्तरात् रेदेल त्रिभुजं जात्यं प्रकल्प्य



रेदे, रेल वर्गान्तरमूलं देलसमं कल्पितं ततोंशात्मकं मानं देल इत्यस्य यदागतं तन्नाड्यर्थं षड्भिर्विभक्तम् । पूर्वं यच्चरमागतं तद्द्विगुणं तदर्थमर्द्धं कृतं शेषं चात्र सुगमम् ॥

१६· इदानीं तिथिनक्षत्रसाधनमाह । ऋक्षं लिप्ताष्टशतीति ।

अष्टशतीलिप्ता एकमृक्षं भवति ततोऽनुपाताद्ग्रहकलाभिर्नक्षत्रं साध्यम् । एतदुक्तं भवति ग्रहकला अष्टशतहृता लब्धं गतनक्षत्रं भवति शेषकला अग्रिमनक्षत्रस्य गतकलास्ता हरात् अष्टशत्याः प्रोह्य भोगकलाः साध्या इत्यर्थः । एवं व्यर्काच्चन्द्राद्द्विषट्कांशैर्हृतात्तिथिर्भवति ततो नक्षत्रस्य वेलासाधने भुक्त्यनुपातः कार्यः । यदि गतिकलाभिः षष्टिघटिकास्तदा गतैष्यकलाभिः किम् । लब्धाः क्रमेण गता एष्याश्च नाड्यो भवन्ति । एवं तिथिवेलासाधने रविचन्द्रयोर्गत्यन्तरमनुपाते ग्राह्यमित्यर्थः ।

१७· मासेमासे रविगतिमानमाह । गुणशिखीत्यादि ।

षष्टिः ६० क्रमाद्गुण ३ शिखि ३ गुण ३ ग्नि ३ यम २ शशि १ वियुता तदा मासषट्के ५७ । ५७ । ५७ । ५७ । ५८ । ५९ एताः कलास्ततः सैव षष्टिः सैका सरूपरूपैका अर्थात् षष्टिः स्थानचतुष्टये स्थाप्या सर्वत्रैकाधिका कर्तव्या तथा सैव षष्टिः खेकवियुता एकत्र खेन शून्येनोनिताऽन्यत्रैकेन हीना तदा ६१ । ६१ । ६१ । ६१ । ६० । ५९ एताः कला अन्यस्मिन् मासषट्के भानोः सूर्यस्य क्रमात् भुक्तिर्भवति—इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । एकैकं राशिं केन्द्रं प्रकल्प्य स्थूलं गतिफलं संसाध्य तत्संस्कारेण द्वादशमासेषु गतिकलाः साधिताः इति ।

१८—१९ इदानीं करणसाधनमाह । सितबहुलयोरित्यादि ।

विरविभोगात् रविरहिताच्छीतगोश्चन्द्रात् कलाः खर्तुहुताशे—३६०हृता लब्धं तत्करणं भवति परन्त्वत्र सितबहुलयोः शुक्लकृष्णपक्षयोः क्रमेण षड्भागाः क्षयधनं कर्तव्याः । एतदुक्तं भवति शुक्लपक्षीयरविचन्द्रविवरभागेभ्यः षड्भागान् विशोध्य शेषस्य लिप्ताः कार्याः । कृष्णपक्षीयान्तरांशे च षड्भागान् संयोज्य लिप्ताः साध्यास्ततः खर्तुहुताशैः शून्यषट्का१।

३६० हृताद्यल्लब्धं तत्करणं अन्यत् गतगम्यघट्यादि तिथिवत् अर्थात् गत्यन्तराद्गतैष्य-कलातोऽनुपाताद्यथा तिथिवेला साधिता तथैव करणवेला च साध्या । बहुलचतुर्दश्यर्द्धात् कृष्णपक्षचतुर्दश्युत्तरार्द्धात् शकुनिः, चतुष्पदं, नागः, किंस्तुघ्नमिति चत्वारि ध्रुवाणि स्थिराणि करणानि अन्यानि चराणि एवं सर्वाणि करणानि अर्द्धे तिथ्यर्द्धे प्रवर्त्तन्ते तिष्ठन्तीत्यर्थः । चरकरणानां नामानि तु ववं, वालवं, कौलवं, तैतिलं, गरं, वाणिज्यं, विष्टिरिति ।

अत्रोपपत्तिः । रविचन्द्रयोः षड्भिःषड्भिर्विवरभागैरेकैकं करणं भवति शुक्लपक्षप्रतिपदः पूर्वभागे किंस्तुघ्न नाम स्थिरकरणं सदा तिष्ठति । अतः शुक्लपक्षादितो ये विवरभागास्ते षड्भिर्विरहितास्तदा चरकरणप्रवृत्तिकालादन्तरांशा भविष्यन्ति ततस्तेंऽशाः षड्भिर्हृता वा कलाः खर्तुदहनै ३६०हृता ववादितः करणान्यागच्छन्ति । एवं शुक्लपक्षान्ते पूर्णान्तकाले रविचन्द्रयोर्विवरांशाः १८०° षड्भिर्विरहिताः शेषं १७४ षड्विहृतं लब्धानि चरकरणानि २९ सप्तष्टानि शेषं रूपसमं तेन कृष्णपक्षीयविवरभागेभ्यो यानि करणानि उत्पद्यन्ते तत्रैकयोजनेन ववादितः करणानि भविष्यन्ति तत्र चाचार्येण प्रथममेव कृष्णपक्षीयविवरभागेषु षड्भागान् संयोज्य करणानि साधितानि तानि स्वत एकाधिकानि लब्धानि भविष्यन्तीत्युपपन्नम् ।

२०–२२ इदानीं पातसाधनमाह । अर्केन्दुयोगषट्क इत्यादि ।

दशर्क्षसहितेषु यदि रविशशियोगो राशिषट्कं भवति तदा वैधृतमुक्तमेवं स एव योगो दशर्क्षसहितेषु यदि चक्रं द्वादशसमस्तदा व्यतिपातो भवति । ततो गतैर्भागैर्वेला समयो मृग्या विचार्यः । परन्तु यदा उष्णकिरणस्य रवेरुत्तरादाश्लेषार्द्धादेव निवृत्तिरासीत्तदैवायनं युक्तं पूर्वोक्तं पातलक्षणं च प्राचीनैः समीचीनमुक्तं साम्प्रतं वर्त्तमानकाले तु पुनर्वसुत-उत्तरमयनं निवृत्तं भवति यद्यप्यत्र पुनर्वसुरितिपदेन तच्चरणज्ञानं न भवति तथापि आचार्यप्रतिपादितसंहितावचनेन पुनर्वसुपदेन पुनर्वसोः पादत्रयमेव ग्राह्यम् । एवं तस्मात् कालाद्यदा विपरीतायनभागो विपरीतायनांशो भवति, शशिरव्योर्मध्ये क्षेपश्च अ*र्ककाष्ठांशसमः परमक्रान्तिसमस्तदा दिनकृच्छशियोगचक्रार्द्धे व्यतिपातो भवति ।

अत्रोपपत्तिः । यदा सायनरविशशियोगो भार्द्धं भवति तदा व्यतिपातो यदा स एव योगश्चक्रं तदा वैधृतिरिति प्राचीनानां सम्प्रदायः । यदाश्लेषार्द्धाद्दक्षिणायनप्रवृत्तिरासीत्तदायनांशाः = २३° । २०′ ततो रविशशियोगार्थं न्यासः

र – २३°, २०′ = सायनरविः
च – २३, २०′ = सायनचन्द्रः } अनयोर्योगः = र + च – ४६°, ४०′ अयं द्वादशसमो वैधृतियोगे व्यतिपाते तु राशिषट्कसमस्ततः समीकरणेन द्वयोः पातयोर्योगमानं क्रमेण वैधृते,

यो = १२ + ४६°, ४०′ व्यतिपाते, यो = ६ + ४६°, ४०′ आभ्यां योगाभ्यां नक्षत्रसाधने कृते वैधृते नक्ष = ३ $\frac{१}{३}$, व्यतिपाते, नक्ष = १७ प्रथमस्थाने दशयोजनेन नक्षत्रसंख्या = १३ $\frac{१}{२}$ = चक्रा-

* अर्ककाष्ठांशाः = २४° = परक्रान्तिरित्याचार्यैस्तत्रिप्रश्नाधिकारतो ज्ञायते ।

द्धसमा द्वितीयस्थाने तु नक्षत्रसंख्या = २७ = चक्रसमात उपपन्नम् ॥ एवं यदा २३° । २०′ । एतेऽयनांशा ऋणात्मकास्तदा तस्मात्कालात्परमर्णायनांशमितिराचार्योक्त्या चतुर्विंशतिः पुनस्तस्मात्स्थानाद्विपरीतायनभागस्य परमस्य मितिश्चतुर्विंशतिः । तेन यदा तस्मात्स्थानात्पुनर्विपरीतायनभागश्चतुर्विंशतिर्भवति तदा निरयणमेषादावेव नाडीवृत्तक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातोऽतोऽयनांशाभावस्ततो रविशशियोगे चक्रार्द्धसमे व्यतिपातो भविष्यत्येवात्र वासना सुगमेव ॥

२३–२४· इदानीं सङ्क्रातीनां संज्ञामाह । मेषतुलादावित्यादि ।

मेषतुलादौ विषुवद् भवति । मेषतुलासङ्क्रान्त्योर्विषुवत्संज्ञेत्यर्थः । एवं कन्याचतुर्दशेऽंशे मिथुनस्याष्टादशेऽंशे मीनस्य द्वाविंशेऽंशे कार्मुकस्य धनुषः षड्विंशेऽंशे च षडशीतिमुखं भवति । तुला आदिर्यस्याः सा तुलादिः कन्या तस्याः षडशीतिमुखेषु ये दिवसाः षोडशावशेषाः सन्ति ते पितृदिवसास्तत्र पितॄणां दत्तमक्षयं स्यादित्यत्र प्राचीनवचनान्येव प्रमाणानीति ।

२५–इदानीमयनर्त्तुमानान्याह । उदगयनमिति ।

स्पष्टार्थम् ।

२६–इदानीं सङ्क्रान्तीनां पुण्यकालमाह । षष्टिघ्ना भुक्तिहृता इत्यादि ।

यदा रविकेन्द्रं राश्यन्तरं गच्छति सा सङ्क्रान्तिस्तस्मात्कालात्पूर्वं विम्बार्द्धकलोत्पन्नकालेन विम्बाग्रिमप्रदेशस्तत्रासीदनन्तरं विम्बार्द्धकलोत्पन्नकालेन विम्बान्तिमप्रदेशश्च तत्र यास्यति तेन हेतुना विम्बकलोत्पन्नकालः सङ्क्रान्तीनां पुण्यकालः । तदानयनं त्रैराशिकेन गत्या यदि षष्टिघटिकास्तदा विम्बकलाभिः किं लब्धः पुण्यकालस्तदर्द्धेन आद्यन्तात् पुण्यकालः अर्द्धेन कालः प्रथमं अर्द्धेन च परतः पुण्यकाल इत्यर्थः ।

२७–इदानीं योगविशेषमाह । तिथ्यन्तं यदीत्यादि

यदि सूर्यस्तिथ्यन्तं अन्यवासरं च स्पृशन्नुदितस्तदा त्र्यहस्पृक् योगः स्यात् । यत एकस्यां तिथ्यामेव दिनत्रयस्य सूर्येण स्पर्शः कृतः । एवं अह्नो दिवसस्य तिथित्रयस्पर्शनाद्योग इति बुद्ध्यैव सिध्यतीत्यर्थः ।

२८–इदानीं राहुसाधनमाह । अष्टगुण इत्यादि ।

दिनराशावहर्गणे अष्ट८गुणे रूपेन्द्रियशीतरश्मिभि १५१ भक्ते लब्धा राहोरंशा भवन्ति तत्र त्रिंशता विहृत्य राशयो ज्ञेया राशींश्च द्वादशभिर्विभज्य भगणा ज्ञेयास्ततो ये भगणा लब्धास्तत्समकलाः पूर्वलब्धांशेषु क्षेप्यास्तदा राहुमानं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । १५१ दिनैः ८ अंशा राहुगतिस्ततोऽनुपाताद्राहुसाधनं सुगमम् । परन्तु १५१ दिनैः ८ अंशाः गतिर्न वास्तवा भवति एकस्मिन् भगणे एककलान्तरं पतति तेन कलासंस्कारो युक्त एवेत्युपपन्नम् ।

२६—इदानीं राहोरङ्गविशेषानयनमाह । वृश्चिकभागा इत्यादि ।

षड्विंशतिरेकलिप्तिकालुप्ता एककलाहीना अर्थात् पञ्चविंशतिकला आदि: प्रथममेव राहोर्वृश्चिकभागा: वृश्चिककीटाकाराङ्गावयवा: सन्ति तानवयवान् अतोऽस्माद्गणितागताद्राहो: प्रोह्य हित्वा मुखं साध्यम् । एतदुक्तं भवति । पूर्वाहर्गणोत्पन्नं यद्राहुमानं तस्मात्पञ्चविंशतिकला यदि विशोध्यन्ते तदा मुखमानं भवति तन्मुखमानं षड्राशियुतं पुच्छाख्यं भवतीत्यर्थ: । पञ्चविंशतिकलासमा राहोर्वृश्चिकाकारावयवा: सन्तीत्यत्र प्राचीनवचनमेव प्रमाणं नान्यत्कारणं वक्तुं शक्यते ।

३०—३१ इदानीं राहुवशतश्चन्द्रस्थितिमाह । वक्रादधिकश्चन्द्र इत्यादि ।

वक्राद्राहुमुखाद्यदा चन्द्रोऽधिक: पुच्छाच्चाल्पस्तदा भगणादुदग्याति अर्थात् तदा उत्तर: शरो भवति । एवं यदा वदनात् मुखाच्चन्द्रोऽल्पो भवति पुच्छाच्चाधिकस्तदाऽसुरात् राहोर्दक्षिणतो याति । अर्थात् दक्षिण: शरो भवति । एवं अतिमहति विक्षेपे शरे राहो: सकाशात् भागनवत्या चन्द्रोऽन्तरितो भवति तदा सच्च परम: शरो लिप्ताशतद्वयाधिकसप्तति: २७० अन्यत्रेष्टकालेऽनुपातत: शर: साध्य इत्यर्थ: ।

अत्रोपपत्तिरति सुगमा ।

३२—३७ इदनीमस्मिन्नध्याये विशेषमाह । तिथिनक्षत्रेत्यादि ।

अत्राशुद्ध्याधिक्यादानुपूर्व्या सर्वेषामाशयो न विदितो भवति ।

इति पौलिशसिद्धान्त: ।



१—४ इदानीं ज्यासाधनमाह । षष्टिशतत्रयपरिधेरित्यादि ।

षष्ट्यधिकं शतत्रयमिति षष्टिशतत्रयं षष्टिशतत्रयमेव परिधिरिति षष्टिशतत्रयपरिधिः । तस्य वर्गस्य यो दशांशस्तस्मात्पदं विष्कम्भो व्यासो भवति । इहात्र तदंशचतुष्कं प्रसिद्धं वृत्तचतुर्थांशं संप्रकल्प्य राश्यष्टभागज्या पञ्चविंशत्यधिकशतद्वयकलाज्या साध्या कथं साध्येत्यत आह । व्यासार्द्धकृतिरिति व्यासार्द्धस्य त्रिज्यायाः कृतिर्ध्रुवसंज्ञा ज्ञेया ततस्तस्या ध्रुवायाश्च यः कृतांशश्चतुर्थांशः सा मेषस्य करणी ज्ञेया । अत्र करणीपदमध्याहार्य्यम् । ततो ध्रुवकरणी ध्रुवा चासौ करणी च ध्रुवकरणी मेषोना मेषस्य करण्योना तदा द्वयोराश्योः करणी भवति ततः पदं ज्याः स्युः । प्रथमपदं मेषस्य ज्या द्वितीयं द्वयोराश्योः षष्टिभागानामित्यर्थः । शेषेष्विष्टेषु भागेषु यस्य धनुषो ज्यापेक्षिता तद्द्विगुणस्य, पदस्य राशित्रयस्य चायोज्ये अन्तरे यच्छेषं तस्य गुणो ज्या तेन गुणेन हीना त्रिज्या कार्या । तदर्द्धवर्गस्तस्यार्द्धस्य वर्गो द्विगुणस्य धनुषो ज्याया अर्द्धस्य च यो वर्गस्तेन संयोज्यो द्वयोर्वर्गयोर्योगः कार्य इत्यर्थः । तस्य पदो मूलं अभिमतज्या अभीष्टज्या भवति । एवं तेन योगेनोना ध्रुवा ऽवशेषपिण्डस्य तद्धनुः कोटेर्वर्गो भवति तस्य पदं कोटिज्या भवतीत्यर्थः । ध्रुवकरणीदलं अध्यर्द्धसंज्ञको वर्गो भवति । अध्यर्द्धं सार्द्धैकराशिः पञ्चचत्वारिंशद्भागाः । अत्रैतदुक्तं भवति ध्रुवकरणी त्रिज्याकृतिस्तद्दलाद्यत्पदं सा पञ्चचत्वारिंशद्भागानां ज्या भवति । अथात्र ज्यासाधने-ऽन्यो विधिरुक्तोऽस्ति को ऽसौ विधिस्तदर्थं कथयति इच्छांशद्विगुणोनेति । येषामंशानां ज्यापेक्षिता त एवेच्छांशास्तद्द्विगुणेन त्रिभं राशित्रयं हीनं कार्यं तस्य ज्यया त्रयस्य राशित्रयस्य चापज्या त्रिज्या हीना कार्या सा षष्टिगुणा तदाऽभीष्टांशज्याकरणी भवति तया करण्या रहिता ध्रुवाऽवशेषस्याभीष्टांशकोटेः करणी भवतीत्यर्थः ॥

अत्रोपपत्तिः । व्यासवर्गाद्दशगुणात्पदं परिधिरिति प्राचीनानां संप्रदायः । ततो विलोमेन परिधेर्व्यासानयनमुपपन्नम् । कल्प्यते अघगवृत्तं अघ चापे च षष्टिभागास्तदा अघरेखा षष्टिभागपूर्णज्या तदर्धं तु त्रिंशद्भागानां ज्या अचमिता । अथ अघचापे षष्टिभागाः सन्ति तेन अकेघ कोणः षष्ट्यंशसमस्तथा केअ = केघ । अतः केअघसमद्विबाहौ आधारोत्पन्नं कोणद्वयं च षष्टिभागमितं मिथः समानं जातं ततो जातं केअघत्रिभुजं समत्रिभुजम् । अतः अघरेखा वृत्तव्यासार्द्धेन केअरेखासमेन समा जाता तदर्द्धमुपपन्नं मेषज्यानयनं तद्वर्गोनस्त्रिज्यावर्गस्तत्कोटिषष्टिभागज्यावर्गो भवत्येव । अजचापस्य ज्या अचरेखाऽपेक्षिताऽस्ति तद्द्विगुणं अघचापं तदूनं त्रिभं गघचापं तज्ज्या घनरेखा वा केतरेखा तदूना केअरेखा अतरेखा तद्दलं अदरेखा तद्द्विगुणस्य अघचापस्य जीवा घतरेखा तद्दलं चदरेखा (यतः अघतजात्यत्रिभुजे अघरेखार्द्धबिन्दोः च—संज्ञकात् चदरेखा घतरेखासमानान्तरा कृतास्ति) तद्वर्गयोगपदं अचरेखा अजचापज्यासमा भवति तद्वर्गोनस्त्रिज्यावर्गस्तत्कोटिज्यावर्गो भवत्येवेत्युपपन्नम् । एवं अकेगकोणो नवत्यंशसमः । तेन अके-

वर्गो द्विगुणो भवति अगवर्गो नवत्यंशपूर्णज्याववर्ग: । तच्चतुर्थांशस्य $\frac{२ अक्रे^{२}}{४} = \frac{अक्रे^{२}}{२}$ अस्य पदं अगदलमिता पञ्चचत्वारिंशद्भागज्या भवत्येवेत्युपपन्नं ध्रुवकरणेदलमित्यादि

केअत्रिज्या = १२० तथा इच्छांशद्विगुणोनत्रिभज्ययोना त्रयस्य चापज्या = अत

$अद = \frac{अत}{२}$ तथा $चद^{२} = \frac{घत^{२}}{४} = \frac{केघ^{२} - केत^{२}}{४} = \frac{केघ^{२} - (केअ - अत)^{२}}{४}$

$= \frac{२ केअ \cdot अत - अत^{२}}{४} \therefore अच^{२} = अद^{२} + चद^{२} = \frac{अत^{२}}{४} + \frac{२ केअ \cdot अत - अत^{२}}{४}$

$= \frac{केअ \cdot अत}{२} = \frac{१२० \times अत}{२} = ६० अत$ । अत उपपन्नं सर्वम् ।

६–११, इदानीं ज्यामानान्याह । मेषज्या: स्वरतिथय इत्यादि ।

स्वरा: सप्त । तिथय: पञ्चदश । विंशति: गुणैस्त्रिभि: शिवैरेकादशभि: धृतिभिरष्टादशभि: सहिता । पञ्चनरकं पञ्चचत्वारिंशत् । शतार्धं त्रिसमेतं त्रिपञ्चाशत् । षष्टि: । एता: कला: मेषज्या: सन्ति तथाऽजे मेषे एता विकला: सैका पञ्चाशत् एकपञ्चाशत् । पञ्चाष्टकं चत्वारिंशत् । पञ्चवर्ग: पञ्चविंशति: । वेदाश्चत्वार: । चतुर्भिरधिका त्रिंशत् चतुस्त्रिंशत् । षट्पञ्चाशत् । शरा: पञ्च । शून्यम् ।

एवं मेषे चापानि =	२२५	४५०	६७५	९००	११२५	१३५०	१५७५	१८००
ज्या: =	७।५१	१५।४०	२३।७५	३१।४	३८।३४	४५।५६	५३।५	६०।०

एवं वृषे षट्कं । त्रयोदश । एकोनविंशति: । त्र्यष्टकं चतुर्विंशति: । त्रिंशत् अम्बरेण शून्येन पञ्चभि: नवभि: अग्निहिमगुभिस्त्रयोदशभिर्युक्ता । एता: कला: सन्ति । तथा विकलाश्च चत्वारिंशत् । रामास्त्रय: । मुनय: सप्त । सैकं अर्द्धशतं एकपञ्चाशत् । द्विरतिद्वादश वारद्वयं त्रयोदश । षष्टि: मनुभिश्चतुर्दशभि: सागरैश्चतुर्भिर्हीना

एवं वृषे चापानि =	२०२५	२२५०	२४७५	२७००	२९२५	३१५०	३३७५	३६००
ज्या: =	६।४०	१३।३	१९।७	२४।५१	३०।१३	३५।१३	३९।४६	४३।५६

अत्र वृषज्या: सर्वा मेषान्तज्यया ६० अनया हीना: पठिता लाघवार्थमिति ज्ञेयम् ।

एवं द्वितीयराश्यन्ततो मिथुने एता: पिण्डाद्या: कला: । गुणास्त्रय: । रसा: षट्कम् । नवकम् । द्वादश । विश्वे त्रयोदश । द्विस्त्रिभूता: वारद्वयं पञ्चदश । भूपा: षोडश । तथा विकलाश्च । षष्टि: धृतिभिरष्टादशभि: । गुणैस्त्रिभि: । धृतिभिरष्टादशभिर्हीना कार्या । शून्यम् । अनलोनं शतार्द्धं सप्तचत्वारिंशत् । वेदाश्चत्वार: । व्येकार्द्धशतमेकोनपञ्चाशत् । पञ्च चेति ।

एवं मिथुने चापानि =	३८२५	४०५०	४२७५	४५००	४७२५	४९५०	५१७५	५४००
ज्या: =	३।४२	६।५७	९।४२	१२।०	१३।४७	१५।४	१५।४९	१६।५

अत्र मिथुनज्याः सर्वा वृषान्तज्यया १०३ । ५६ अनया हीनाः पठिता लाघवार्थम् ॥

एवं मेषे ज्याः = ७ । ५१ ॥ १५ । ४० ॥ २३ । २५ ॥ ३१ । ४ ॥ ३८ । ३४ ॥ ४५ । ५६ ॥ ५३ । ५ ॥ ६० । ० ॥

वृषे ज्याः = ६६ । ४० ॥ ७३ । ३ ॥ ७६ । ७ ॥ ८४ । ५१ ॥ ९० । १३ ॥ ९५ । १३ ॥ ९९ । ४६ ॥ १०३ । ५६ ॥

मिथुने ज्याः = १०७ । ३८ ॥ ११० । ५३ ॥ ११३ । ३८॥ ११५ । ५६॥ ११७ । ४३॥ ११९ । ०॥ ११९ । ४५॥ १२० । १॥

अत्रोपपत्तिः । सिद्धान्तग्रन्थे यानि वसुगुणाब्धिपावकमिते व्यासार्द्धे चतुर्विंशतिज्यार्द्धानि पठितानि तानि खार्कमिते व्यासार्द्धे पठितानि—इति सुगमा ॥

१२–१५. इदानीं ज्याखण्डान्याह । मुनयोऽजे व्येकान्त इत्यादि ।

अजे मेषे मुनयः सप्त सप्तस्थाने अन्ते व्येकाः अर्थात् षट्कलाः सन्ति । गवि वृषे स्थानत्रये रसाः षट् स्थानत्रये पञ्च तथा कृताश्चत्वारः । अब्धिश्चत्वारश्च । मिथुने शिखी अग्निः पक्षौ द्वौ चन्द्र एकः शून्यं च एतेऽङ्का द्विर्द्विर्वारद्वयं ग्राह्याः । अर्थात् स्थानद्वये त्रयः स्थानद्वये द्वौ स्थानद्वये एकः स्थानद्वये च शून्यम् । ज्यार्द्धे ज्याखण्डे एताः कलाः सन्ति । एवं विकलाश्च मेषे प्रथमस्थाने विकलार्द्धशतं सैकं एकपञ्चाशत् द्वितीयादौ क्रमेण पञ्चाशत् । एकेन । इन्द्रियैः पञ्चभिः । ईश्वरैरेकादशभिर्हीना । ततोऽग्रे त्रिंशत् । द्वाविंशतिः । त्रिवर्गो नव । ३१ श्लोकस्यान्तिमश्चरणः १४ श्लोकस्यादिचरणद्वयं च भ्रष्टम् । १४ श्लोकस्योत्तरार्द्धं चातीवासंलग्नं पूर्वार्धस्खलितेन । एवं मिथुने मनवश्चतुर्दश । विषयाः पञ्च । तिथयः पञ्चदश । रसाः षट् । एते त्रिगुणाः । तथा पञ्चाष्टकं स्वरोपेतं सप्तचत्वारिंशत् । सप्तदश । नवपञ्चकं पञ्चचत्वारिंशत् । षोडश चेति विकला ज्ञेयाः ।

एवं मेषे ज्यान्तराणि = ७ । ५१ ॥ ७ । ४९ ॥ ७ । ४५ ॥ ७ । ३९ ॥ ७ । ३० ॥ ७ । २२ । ७ । ९ ॥ ६ । ५५ ॥

वृषे ज्यान्तराणि = ६ । ४० ॥ ६ । २३ ॥ ६ । ४ ॥ ५ । ४४ ॥ ५ । २२ ॥ ५ । ०० ॥ ४ । ३३ ॥ ४ । १० ॥

मिथुने ज्यान्तराणि = ३ । ४२ ॥ ३ । १५ ॥ २ । ४५ ॥ २ । १८ ॥ १ । ४७ ॥ १ । १७ ॥ ० । ४५ ॥ ० । १६ ॥

एतानि ज्यान्तराणि मया पूर्वसाधितज्याभ्यः साधितानि तत्र मेषे स्थानसप्तके आचार्यलिखितसंख्यका आगच्छन्ति तथा वृषस्य कलाश्च सर्वा आचार्यलिखितकलासमाः । एवं मिथुनस्यापि सर्वाः संख्यास्ता एव या आचार्येण लिखिताः । ततोऽनुमीयते मेषस्याष्टमस्थानीया त्रिकलास्तथा वृषस्य सर्वाः विकला एव १३ श्लोकस्य चतुर्थचरणेन १४ श्लोकेन च व्यक्ता भविष्यन्तीत्यर्थः ॥

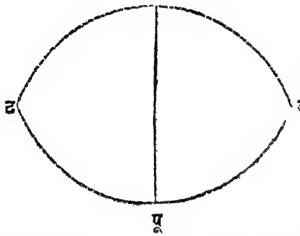
१६–१८ इदानीं चन्द्रशरादिकमाह । जीवाब्ध्यर्द्धशतांशा इत्यादि ।

एतेषामाशयः साम्प्रतं मनसि न स्फुरति ।

१९. इदानीं दिग्ज्ञानमाह । शङ्क्वङ्गुलेति ।

शङ्क्वङ्गुलविस्तारे द्वादशाङ्गुलविस्तारे वृत्ते केन्द्रे द्वादशाङ्गुलः शङ्कुः स्थाप्यः । तस्योदयकाले छाया पश्चिमदिशि वृत्ताद्बहिर्दूरं याति ततो यथा यथा रविरुन्नतो भवति तथा तथा छायाऽपचयिनी भवति एवं यदा छाया वृत्ते प्रविशति तत्र प्रवेशचिन्हं कार्यं ततो मध्याह्नं यावच्छायाऽपचयिनी भवति ततः पश्चिमकपाले रविर्याति छाया चोपचयिनी पूर्वतो

याति एवं यदा छाया बहिर्निर्गच्छति तत्र निर्गमनचिह्नं कार्यम् । एवं प्रवेशनिर्गमनचिह्नाभ्यां क्रमेण अपरैन्द्रीदिक्सिद्धिः पश्चिमपूर्वदिक्सिद्धिस्ततो यवैर्यवाकारैर्वृत्तद्वयक्षेत्रे याम्योत्तरे कार्ये साम्प्रतं मत्स्यपदेन यत्क्षेत्रं व्यवह्रियते तदेव यवपदेन व्यवहृतं वराहमिहरेण । यथा पूर्वयुक्त्या कल्प्यते "प" पश्चिमचिह्नं "पू" पूर्वचिह्नं तदा प केन्द्रात् द पू उ वृत्तं पूकेन्द्राच्च द प उ वृत्तं कार्यं तदा वृत्तद्वययोगेन यत् द प उ पू द क्षेत्रं तदेव नवीनैर्मत्स्याकारं वराहमिहिरेण यवाकारं चोच्यते। अत्र द उ रेखा दक्षिणोत्तरा रेखा भवति । यदि रविक्रान्तिरेकस्मिन् दिने स्थिरा कल्प्यते तदा छायाप्रवेशनिर्गमनाभ्यां अपरैन्द्रीदिक्सिद्धिर्भवति अत एव



भास्कराचार्येण वृत्तेऽम्भःसुसमीकृतक्षितिगते केन्द्रस्थशङ्कोः क्रमादित्यादिनिजप्रकारेणाच संस्कारो दत्त इत्यलं पल्लवितेन ॥

२०–२१ इदानीमक्षांशानयनमाह । विषुवद्दिनमध्याह्ने इत्यादि ।

विषुवद्दिने मध्याह्ने द्वादशाङ्गुलशङ्कोर्या छाया तद्वर्गात् वेदकृतरूप १४४ युताद्यन्मूलं तेन मूलेन विषुवच्छायाहतं शतं विंशं पलभागुणितविंशाधिकशतं छिन्द्यं हृतं यल्लब्धं सा विषुवज्जीवाऽक्षज्या स्यात्। अतो यच्चापं सोऽक्षो भवति । अथवा यथेष्टदिने यस्मिन् कस्मिंश्चिद्दिने पूर्वरीत्या अर्थात् मध्यच्छायाद्वादशवर्गयोगपदेन हृतात् मध्यभात्रिज्यावधात् यच्चापं तन्मेषादिषट्के क्रान्त्या युतं तुलादिषट्के क्रान्त्या रहितं स्वाक्षः स्वीयः पलो भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । विषुवद्दिवसे या माध्याह्निकी छाया सा पलभा भुजो द्वादश कोटिः तद्वर्गयोगपदं पलकर्णस्ततोऽनुपातो यदि पलकर्णे पलभाभुजस्तदा त्रिज्या १२० कर्णे को भुजो लब्धाऽक्षज्या तच्चापमक्षो भवति इष्टदिने तु मध्यच्छायाद्वादशवर्गयोगाद्यत्पदं स मध्यकर्णस्ततोऽनुपातो यदि मध्यकर्णेन मध्यच्छाया भुजो लभ्यते तदा त्रिज्यया किं जाता मध्यनतांशज्या तच्चापं मध्यनतांशाः ते तूत्तरगोले क्रान्त्यक्षांशान्तरसमा अतो विलोमेन नतांशाः क्रान्त्यंशयुता अक्षांशाः स्युः । दक्षिण गोले च क्रान्त्यक्षांशयोगतुल्या मध्यनतांशा भवन्ति। अतो नतांशाः क्रान्त्यंशरहिता अक्षांशा भवन्ति—इत्युपपन्नम् । परन्तु यदा मध्याह्ने उत्तरगोले उत्तरा नतांशा भवन्ति तदा तु नतांशोनाः क्रान्त्यंशाः पलांशा भवन्तीति ज्ञेयमिति ।

२२. इदानीं मध्याह्नच्छायामाह । अपमोनयुतेत्यादि ।

उत्तरगोले अपमेन क्रान्त्या ऊनो दक्षिणगोले च क्रान्त्या युतोऽक्षः कार्यः । तज्ज्या तत्त्रिज्याकृतिविशेषमूलेन तज्ज्यायाः त्रिज्यायाश्च यद्वर्गान्तरपदं तेन छिन्द्या हृता द्वादशगुणिता या लब्धिः स्यात्सा माध्याह्निकी छाया मध्याह्नकाले छाया भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । गोलक्रमेण क्रान्त्या हीनयुतोऽक्षो मध्याह्ननतांशा भवन्ति तज्ज्या च नतांशज्या भुजः । तत्त्रिज्यावर्गान्तरात्पदं मध्यशङ्कुः कोटिः । ततोऽनुपातो यद्यनया कोट्या नतांशज्या भुजस्तदा द्वादशकोट्या किं लब्धा मध्याह्नकाले छायेत्युपपन्नम् ।

२३. इदानीं लम्बज्यां दिनव्यासं चाह । विषुवज्ज्येति ।

विषुवज्ज्याऽक्षज्या । आयामो विस्तारस्तदर्धं त्रिज्या तद्वर्गान्तरपदं लम्बो लम्बज्या भवति । एवं क्रान्तिज्यात्रिज्यावर्गान्तराद्यत्पदं तद् द्विगुणितं तदा दिनव्यासः इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । अक्षज्यावर्गोनस्त्रिज्यावर्गोऽक्षकोटिज्यावर्गस्तन्मूलमक्षकोटिज्या तस्या एव लम्बज्या संज्ञा प्राचीनैः कृता । एवं क्रान्तिज्यावर्गोनात्रिज्यावर्गाद्यन्मूलं तदहोरात्रवृत्तस्य व्यासार्द्धं द्युज्या तद्द्विगुणमहोरात्रवृत्तव्यासो भवति स एव दिनव्यासपदेन कथ्यते इहाचार्य्येण ।

२४—२५ इदानीं मेषादिक्रान्तिज्यास्तद्दिनव्यासांश्चाह । अजवृषमिथुनेत्यादि ।

वेदाश्चत्वारः । मुनयः सप्त । वसवोऽष्टौ । एते षड्घ्नाः षड्भिर्गुणितास्तदा क्रमेण अजस्य मेषस्य । वृषस्य । मिथुनस्य च अपक्रमजीवाः क्रान्तिज्याः परिज्ञेयाः कदा क्रमेण त्र्यष्टकं चतुर्विंशतिः । तिथिः पञ्चदश । षट्काष्टकमष्टचत्वारिंशत् । एताभिर्विकलाभिरभ्यधिकास्तदा । एवं क्रान्तिज्या = मे २४ । २४ ॥ वृ ४२ । १५ ॥ मि ४८ । ४८ ।

एवं द्विशती क्रमेण पञ्चत्रिंशता । त्र्यष्टकेन चतुर्विंशत्या । सरूपधृत्या एकोनविंशत्या सहिता तदा दिनव्यासो मेषवृषमिथुनानां परन्तु वृषान्त्यौ वृषमिथुनसम्बन्धिनौ व्यासौ पञ्चाष्टकतिथिविकलाधिकौ कर्त्तव्यौ । अर्थात् वृषस्य चत्वारिंशद्विकलाधिकः । मिथुनस्य पञ्चदशविकलाधिकः कर्त्तव्यः । एवं दिनव्यासः = मे २३५ ॥ वृ २२४ । ४० ॥ मि २१६ । १५ ।

अत्रोपपत्तिः । त्रिज्यया १२० यदि जिनज्यासमा परमक्रान्तिज्या लभ्यते तदा मेषज्यया वृषज्यया मिथुनज्यया किमिति । फलं पृथक् पृथक् क्रान्तिज्या तेषां मेषादीनां ताः पाठपठितसमा एवागच्छन्ति । ततस्तद्वर्गोनस्त्रिज्यावर्गो द्युज्यावर्गस्तन्मूलं द्विगुणमहोरात्रवृत्तव्यासमानं पाठपठितसममेवेत्युपपन्नम् ।

२६. इदानीं चरानयनमाह । व्यासक्रान्तिज्याघ्नीति ।

विषुवज्ज्या अक्षज्या व्यासक्रान्तिज्याघ्नी व्यासो द्विगुणत्रिज्या तत्क्रान्तिज्याभ्यां हन्यते या सा व्यासक्रान्तिज्याघ्नी । अर्थात् । द्विगुणत्रिज्यया क्रान्तिज्यया च साक्षज्या गुणिता ततो लम्बकद्युदैर्घ्यहृता लम्बकेन लम्बज्यया द्युदैर्घ्येण । अहोरात्रव्यासेन च हृता लब्धा चरज्या स्यात् । तच्चापकलास्त्रिभिर्हृता विघटिका भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । लम्बज्यया अक्षज्या भुजस्तदा क्रान्तिज्यया किं लब्धा कुज्या ततो द्युज्यानुपातेन चरज्या कृता तच्चापकला एवासवो भवन्ति नाडीवृत्ते षड्भिरसुभिरेकं पलं । अतः षड्भिर्विभज्य दिनमानसाधनार्थं द्विगुणितमित्युपपन्नम् ।

२७—२८, इदानीं प्रकारान्तरेणाक्षज्यालम्बज्ये आह । चरखण्डकेत्यादि ।

चरखण्डस्य यः पक्षांशो द्वितीयांशस्तस्य ज्यया हन्यते योऽसौ चरखण्डपक्षांशज्याघ्नः । एतादृशो योऽहर्व्यासः । अहोरात्रव्यासस्तं खजिने २४० हृद्धरेल्लब्धा भूजीवा कुज्या भवेत् ।

तत्कुज्याक्रान्तिज्यावर्गयोगाद्यन्मूलं तेन व्यासार्द्धगुणां त्रितिज्यां विभजेत् । अवाप्तं लब्धाचज्या भवेत् । ततोऽचांशोना या नवतिस्तस्याः क्रमशो ज्या क्रमज्या लम्बको लम्बज्या भवति । अत्रोपपत्तिः । पूर्वं चरखण्डकं द्विगुणं कृतमतस्तदर्द्धस्य ज्या चरज्या जाता ततः कुज्याज्ञानार्थमनुपातः । यदि त्रिज्यया चरज्या तदा द्युज्यया किं जाता कुज्या $= \frac{\text{ज्याच} \times \text{ज्याद्य}}{\text{ज्यात्रि}}$ $\frac{\text{ज्याच} \times \text{२ ज्याद्य}}{\text{२} \times \text{१२०}}$ अत उपपन्नं कुज्यानयनम् । अथ कुज्या भुजः क्रान्तिज्याकोटिस्तद्वर्गयोगपदमग्रा कर्णः । इदमत्राचेचमतोऽनुपातः । यद्यग्राकर्णेन कुज्या भुजो लभ्यते तदा त्रिज्याकर्णेन किं जाताऽचज्या ततो लम्बज्यानयनमतिसुगममित्युपपन्नं सर्वम् ।

२९–३० इदानीं लङ्कोदयानाह । मेषाद्यपक्रमज्येत्यादि ।

मेषादीनां मेषवृषमिथुनानां ज्यावर्गस्तदीयापक्रमज्यावर्गश्च यस्तद्वर्गविश्लेषाद्यन्मूलं तेन गुणो विस्तारो व्यासस्तस्माद्द्युव्यासहृताद्यच्चापं तद्दिग्१०घ्नं तदा राश्युद्गमविनाड्यः राश्युदयपलानि स्युः । अत्र चापमंशाद्यं ग्राह्यम् । एवमत्र क्रमेण मेषस्योदयमानं वसुमुनिपक्षाः २७८ वृषस्य व्येकं शतत्रयं २९९ मिथुनस्य त्रिद्विकाग्नयः ३२३ इत्यजान्मेषात्त्रयाणां त एव वामा विपरीताः कर्किसिंहकन्यानां अर्थात् कर्किणः = ३२३ सिंहस्य = २९९ कन्यायाः = २७८ एवमेते षट् उत्क्रमात् स्थाप्यास्तदा तुलाद्यर्द्धे तुलादिषट्के राश्युदयमानानि स्युः । एवं तुलायाः = २७८ । वृश्चिकस्य = २९९ । धनुषः = ३२३ । मकरस्य = ३२३ । कुम्भस्य = २९९ मीनस्य = २७८ एते निरक्षोदयाः सन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । क्रान्तिवृत्ते संपातान्मेषादिज्या कर्णस्तत्क्रान्तिज्या लङ्काक्षितिजे भुजस्तद्वर्गान्तरपदं तदहोरात्रवृत्ते कोटिरेवोदयज्या तच्चापार्थं त्रिज्यावृत्ते परिणाम्यते द्युज्यया यदि पूर्वोक्ता कोटिस्तदा त्रिज्यया किं अत्र गुणकस्थाने द्विगुणत्रिज्या गृहीताऽतो द्युज्या च द्विगुणिता भाजकस्थाने ततस्तच्चापमंशाद्यं षड्भिर्हृतं घट्याद्यं जातं पलार्थं षष्टिगुणितं पूर्वं चापस्य षट् भागहारः । इदानीं षष्टिर्गुणकारः । अतः षड्भिरपवर्त्ये जातो दशमितो गुणः । एवमेतानि पलानि सम्पातत आगच्छन्ति । अधोऽधो विशोधनेन वसुमुनिपक्षा इत्यादय उत्पद्यन्त इत्युपपन्नं सर्वम् ।

३१. इदानीं स्वदेशोदयानाह । चरकालेति ।

ते निरक्षोदयास्त्रयो मेषादित्रयचरकालदलेन क्षीणा हीनाः कार्याः । तथाऽन्ये त्रयः कर्क्यादित्रयस्तैर्विपरीतैश्चरकालदलैः संयुतास्तदा मेषादिषण्णां स्वदेशोदया भवन्ति । त एव विपरीतास्तुलादिषण्णाम् ।

यथा काश्यां मेषादिचरकालदलपलानि ५७ । ४६ । १९

	मे	वृ	मि	क	सिं	कन्या
ततो निरक्षोदयाः =	२७८ ।	२९९ ।	३२३ ।	३२३ ।	२९९ ।	२७८ ।
चरकालद =	५७ ।	४६ ।	१९ ।	१९ ।	४६ ।	५७
काश्यामुदयाः =	२२१ ।	२५३ ।	३०४ ।	३४२ ।	३४५ ।	३३५ ।

एत एव विपरीतास्तुलादिषरणाम् । एवं येन कालेन यो राशिरुदेति तत्सप्तमस्तेन कालेनास्तं याति ।

अत्रोपपत्तिः । गोलयन्त्रविलोकनेनैव स्फुटा यतो निरक्षस्वदेशोदययोरन्तरे चरकालदलमेव भवति तेनैव चरसंस्कारेण स्वदेशोदयाः सिध्यन्ति । एवं क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशः पूर्वक्षितिजे भवति तत्सप्तमस्त्वस्तक्षितिजे तेन यस्य राशेर्यदुदयमानं तत्सप्तमस्य तदेवास्तमानमित्युपपन्नम् ।

३२—३३. इदानीं समशङ्कुमाह । इष्टोत्तरगोलेत्यादि ।

इष्टा उत्तरगोलीयाऽपक्रमांशज्या या सा खभास्करै१२०स्त्रिज्ययाऽभ्यस्ता गुणिता तामक्षजीवया हृत्वा यच्चापं तच्चापादुदयेन यः कालः । एतदुक्तं भवति । लब्धस्य चापसमा उदयानन्तरं यदा रवेरुन्नतांशास्तदा यः कालस्तस्मिन् समये दिनकृद्रविः सममण्डलसंश्रयं सममण्डलप्रवेशं कुरुते । दिनाद्यर्द्धं तावच्छेषे अर्थात् दिनदलं तावता कालेन हीनं यच्छेषं तावति परतः पश्चिमकपाले नते पुनः सममण्डलं प्रविशति रविरेतत्सर्वं तुलादिषट्के न भवति यतस्तुलादिषट्कस्थे रवौ दिने सममण्डलप्रवेशाभाव इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । क्रान्तिज्या भुजः कुज्योना तद्धृतिः कोटिः समशङ्कुः कर्णः । इदमक्षक्षेत्रमतोऽनुपातो यद्यक्षज्यया त्रिज्या १२० समः कर्णस्तदा क्रान्तिज्यया किं लब्धः समशङ्कुस्तच्चापं च सममण्डलीयोन्नतांशास्ते यस्मिन् काले भवन्ति तस्मिन् काले रविः सममण्डलं यात्येव । यद्येकस्मिन् दिने रविक्रान्तिः स्थिरा कल्प्यते तदा तावति शेषे दिनदले परतः पश्चिमकपाले पुनः सममण्डलं प्रविशति दिनमणिरित्युपपन्नम् । तुलादिषट्के दक्षिणगोले क्षितिजादुपरि अहोरात्रसममण्डलयोर्न योगः । अत एतत्सर्वं तुलादिषट्के न भवतीति ।

३४. इदानीं चरमाह । खजिनघ्नेति ।

क्रान्तिज्या खजिनै २४० द्विगुणत्रिज्यया निघ्नी ध्रुवेण अक्षज्यया च गुणा लम्बज्यया हृता ततो द्युदैर्घ्येण द्विगुणद्युज्यया च हृता फलचापस्य सकलः सम्पूर्णः षष्ठांशः स एव दिनवृद्ध्यर्द्धः दिनवृद्ध्यर्थं खण्डः । अर्थात् चरं स्यादिति ।

अत्रोपपत्तिः । क्रान्तिज्या कोटिः कुज्याहोरात्रवृत्ते भुजः क्षितिजे ऽग्राकर्ण इदमक्षक्षेत्रमतोऽनुपातो यदि लम्बज्यया कोट्या अक्षज्याभुजस्तदा क्रान्तिज्यया किं जाता कुज्या त्रिज्यावृत्तपरिणामार्थं द्युज्यानुपातः कृतस्तत्र द्युज्या त्रिज्या च द्विगुणिता फलाविशेषादित्युपपन्नम् ।

३५. इदानीं समशङ्कुमाह । उत्तरगोल इति ।

उत्तरगोलेऽर्कज्या रवेर्भुजज्या काष्ठान्तेन जिनज्यया गुणा ततो ध्रुवज्यया अक्षज्यया भक्ता तदा शङ्कुलिप्तिका भवन्ति । ताभिः शङ्कुलिप्तिकाभिः सममण्डलच्छाया साध्या । अर्थात् त्रिज्या द्वादशगुणा शङ्कुभक्ता छायाकर्णः स्यात्तद्द्वादशवर्गान्तरपदं छाया स्यादिति ।

अत्रोपपत्तिः । यदि त्रिज्यातुल्यदोर्ज्यया जिनज्यासमा क्रान्तिज्या तदाऽर्कदोर्ज्यया किं जाता क्रान्तिज्या $= \frac{\text{जिज्या} \cdot \text{दोर्ज्या}}{\text{त्रि}}$ पुनर्यदि अक्षज्याभुजेन त्रिज्याकर्णस्तदा क्रान्तिज्याभुजेन किं जातः समशङ्कुः । यतः क्रान्तिज्याभुजः कुज्योना तद्धृतिः कोटिः समशङ्कुः कर्णः । इदमक्षक्षेत्रं वर्त्तते । एवं समशङ्कुः $= \frac{\text{क्रान्तिज्या} \times \text{त्रि}}{\text{अज्या}} = \frac{\text{जिज्या} \cdot \text{दोर्ज्या} \times \text{त्रि}}{\text{त्रि} \times \text{अज्या}} = \frac{\text{जिज्या} \cdot \text{दोर्ज्या}}{\text{अज्या}}$ अत उपपन्नम् ।

३६–३७ इदानीमस्य प्रकारस्योत्कर्षतामाह । सममण्डललेखेत्यादि ।

यो गणकः । अर्कस्य सममण्डललेखासंप्रवेशवेलां करोति । सममण्डले पूर्वापरवृत्ते या लेखा गणना तस्यां यः प्रवेशकालः । तं कालं करोति साधयति । अस्मिन् समये रविः सममण्डलं यास्यति—इति यः कथयति तथा तस्य कालस्य प्रत्ययं विश्वासं च जनयति स एव सम्यक् भास्करं सूर्यं जानाति ॥ अन्यथा यदि एकेन वर्षेण रविरेकं भगणं भुङ्क्ते तदा यथेष्टदिनैः किमित्यनुपातेन लोष्ट्रेन खटिकादिखण्डेन कृता या रेखास्ताभिरज्ञोऽपि मूर्खोऽपि किं रविं न गणयति—इत्यत्र काकुः । अर्थात् तेनानुपातेन मूर्खोऽपि गणयति रविमतः सममण्डलप्रवेशवेलादिविश्वासोत्पादनेनैव पाण्डित्यमुत्पद्यत इति ग्रन्थकृतोऽभिप्राय इति ।

३८. इदानीं सममण्डलप्रवेशपरीक्षामाह । कृतदिग्ग्रहण इति ।

कृतदिग्ग्रहणे रचितपूर्वापरादिदिक्चिन्हे वृत्ते शङ्कोश्छाया यदा पूर्वापरां रेखां प्रविशति तदा सूर्यः सममण्डलगतः स्यादिति ज्ञेयम् । यतो यदा रविः सममण्डलं प्रविशति तदा सममण्डलमेव दृङ्मण्डलं छाया च सदा दृङ्मण्डलधरातले पतति । अतो दृङ्मण्डलधरातलगतायां पूर्वापररेखायां तदा छाया निपततीति ।

३९. इदानीमग्रानयनमाह । इष्टक्रान्तिज्याघ्नेति ।

इष्टक्रान्तिज्यया हन्यते यद्व्यासशकलं त्रिज्या तदिष्टक्रान्तिज्याघ्नव्यासशकलं ततो लम्बकेन लम्बज्यया हृते योंऽशो लब्धिः साग्रा तावतान्तरेण पूर्वापररेखामतीत्यापहाय रविरस्तं वोदयं याति क्षितिजे इत्याध्याहार्यम् ।

अत्रोपपत्तिः । क्षितिजे पूर्वापरचिह्नतो यावतान्तरेण दक्षिणमुत्तरं वाभीष्टदिने रविरुदेति प्रतितिष्ठति वा तज्ज्याऽग्रेति प्राचीनानां संज्ञा । साग्रा कर्णः । कुज्या भुजः । क्रान्तिज्या कोटिरित्यक्षक्षेत्रमतोऽनुपातो यदि लम्बज्याकोट्या त्रिज्याकर्णस्तदा क्रान्तिज्याकोट्या किं लब्धाऽग्रा तावतान्तरेण रविः पूर्वापररेखामतीत्योदेति प्रतितिष्ठति वेत्यग्रापरिभाषयैव सिध्यतीत्युपपन्नम् ।

४०. इदानीं प्रकारान्तरेणाक्षानयनमाह । तेन हृतेति ।

खार्कघ्नी विंशत्यधिकशतेन गुणा क्रान्तिज्या तेन पूर्वाऽऽगतेनाऽग्राप्रमाणेन हृता लब्धिर्लम्बको लम्बज्या स्यात्ततोऽस्य लम्बकस्य यच्चापं तेन नवतिर्हीना यच्छेषं तेऽक्षभागाः पलांशाः स्युरित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वप्रकारवैपरीत्येन अग्राकर्णेन क्रान्तिज्याकोटिस्तदा त्रिज्याकर्णेन का कोटिर्जाता लम्बज्या तच्चापमक्षांशकोटिस्ततस्तेन हीना नवतिरक्षांशाः स्युरित्युपपन्नम् ।

४१–४४. इदानीमिष्टच्छायानयनमाह । तत्कालचरेत्यादि ।

इष्टकाले चरस्य या विनाड्यो विपलास्तासां यो द्विदशांशो विंशत्यंशः । तं द्विष्ठं स्थानद्वये संस्थाप्य अजतुलाद्येषु उत्तरदक्षिणगोलयोः क्रमेण षड्गुणिताभ्य इष्टनाडीभ्यो जह्यात् वियोजयेत् संयोजयेत् च । एवं कृते यच्छेषं तज्ज्या स्थितज्यया पूर्वस्थापितचर-विनाडीविंशत्यंशज्यया गोलक्रमेणैवाजतुलाद्येषु युता वियुता च कार्या । यदा तु घटिकानां जीवाऽपेक्षिता तदा अविशोधनेन चरसंस्कारं विनैव षड्गुणितानां तासां घटीनां जीवा कर्तव्या । अथ पूर्वसिद्धा या चरज्यासंस्कृततच्छेषज्या तां कृत्वा संसाध्य द्युव्यासेन अहो-रात्रवृत्तव्यासेन किं विशिष्टेन अवलम्बकघ्नेन लम्बज्यागुणितेन हन्यात्ततः खखाष्टवस्वश्विभिः २८८०० छिन्द्याद्विभजेत्फलं शङ्कुलिप्राख्यं स्यात् । ततः खखवेदसमुद्रशीतरश्मीनां १४४०० तत्कृतिविनाकृतानां तच्छङ्कुलिप्रावर्गरहितानां यत्पदं तदर्कघ्नं द्वादशगुणं पूर्वागतशङ्कुलिप्रो-द्धृतं फलं छाया स्यादित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वं यच्चरमाचार्येण विनाड्यात्मकं साधितं तद्दिनमानसाधनार्थं द्विगुणितमतो विनाड्यात्मकं चरं द्विभक्तं वास्तवं चरं घटीकरणार्थं षष्टिहृतं तदा चघ $= \dfrac{\text{चविना}}{२ \times ६०}$ इदं घट्यात्मकं चरमंशसाधनार्थं षड्गुणितं यत एकस्यां घटिकायामंशषट्कं भवति । एवं चरांशाः $= \dfrac{\text{चविना} \times ६}{२ \times ६०} = \dfrac{\text{चविना}}{२०}$ ।

अथ षड्गुणितेष्टनाड्यस्तदंशास्तेभ्यश्चरांशा उत्तरगोले शोध्या दक्षिणगोले तु युताः शेषांशा अहोरात्रवृत्ते उन्मण्डलाद्गृहावधि भवन्ति तज्ज्यायाः सूत्रसंज्ञा भास्करादिभिर्विहिता तत्सूत्रमुत्तरगोले चरज्यया युतं दक्षिणे हीनमिष्टान्त्या स्यात् । तत इष्टहृतिकरणायानु-पातः । यदि त्रिज्यया इष्टान्त्या तदा द्युज्यया किं जाता इष्टहृतिः $= \dfrac{\text{इअन्त्या} \times \text{द्युज्या}}{१२०}$ $\dfrac{\text{इअन्त्या} \times २\,\text{द्युज्या}}{२४०}$ । अथेष्टहृतिः कर्णः । शङ्कुः कोटिः । शङ्कुतलं भुज इत्यक्षक्षेत्रम् । ततो-ऽनुपातः । यदि त्रिज्याकर्णेन लम्बज्याकोटिस्तदेष्टहृत्या किं जात इष्टशङ्कुः $= \dfrac{\text{इअन्त्या} \times २\,\text{द्युज्या} \times \text{लंज्या}}{२४० \times १२०} = \dfrac{\text{इअन्त्या} \times २\,\text{द्युज्या} \times \text{लंज्या}}{२८८००}$ अतः शङ्क्वानयनमुपपन्नम् । अथ शङ्कु-वर्गोनस्त्रिज्यावर्गो दृग्ज्यावर्गस्तन्मूलं दृग्ज्या $= \sqrt{\text{त्रि}^2 - \text{शं}^2} = \sqrt{१४४०० - \text{शं}^2}$ । पुनर-नुपातो यदि शङ्कुकोट्या दृग्ज्याभुजस्तदा द्वादशाङ्गुलकोट्या किं जाता छायेति सर्वं निरवद्यम् ।

४५–४७. इदानीं छायात इष्टकालमाह । छायाद्वादशेत्यादि ।

छायाया द्वादशानां च वर्गयोगात्पदं यत्तेन किं विशिष्टेन लम्बकघ्नेन लम्बज्यागुणितेन खखवस्वश्विमुनीन्दोः १७२८०० सकाशाद्विभज्य या लब्धिः स्यात्सा प्रथमजीवासंज्ञा ज्ञेया । तस्मिन् दिने या क्रान्तिज्या तया विषुवज्ज्या । अक्षज्या निघ्नी लम्बज्ययोद्धृता च । अथ या लब्धिः सा पृथक् स्थाप्या । मेषादिषट्के रवौ सा प्रथमज्या, अधुनानीतया लब्ध्या

विश्लेष्या । अन्यत्र तुलादिषट्के तु संयुक्ता । ततः सा संस्कृतप्रथमज्या पूर्वस्थापितज्या च एते द्वे खजिनैः२४०र्द्विगुणत्रिज्यया गुणिते द्युव्यासेन द्विगुणद्युज्यया भाजिते च ततो ये द्वे चापे ते अजतुलादिषु उत्तरदक्षिणगोलयोर्युतवियुते च । अर्थात् उत्तरगोले तयोर्योगो दक्षिणेऽन्तरं च यत्तदंशाः षड्भृता लब्धा नाडिका भवन्तीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । छायाद्वादशवर्गयोगान्मूलं छायाकर्णस्ततोऽनुपातः । छायाकर्णेन द्वादशकोटिस्तदा त्रिज्याकर्णेन किं जात इष्टशङ्कुः । ततो यदि लम्बज्यया कोट्या त्रिज्याकर्णस्तदा इष्टशङ्कुकोट्या किं जातेष्टहृतिस्तस्या एव संज्ञा प्रथमज्या आचार्यैः कृता । एवं प्रथमज्या $= \frac{१२ त्रि^२}{छाक \times लंज्या} = \frac{१२ \times (१२०)^२}{छाक \times लंज्या} = \frac{१७२८००}{छाक \times लंज्या}$ अत उपपन्नं प्रथमज्यानयनम् । अथ कुज्याज्ञानार्थमनुपातो यदि लम्बज्याकोट्या अक्षज्याभुजस्तदा क्रान्तिज्यया किं जाता कुज्या सा च पृथक् स्थापिता । उत्तरगोले इष्टहृतिः कुज्यया हीना दक्षिणे युता उन्मण्डलाद्व्यवधि—अहोरात्रवृत्ते ज्या सैव च साम्प्रतं भास्कराचार्यादिमते कला संज्ञा । अथैते कलाकुज्ये त्रिज्यावृत्तपरिणते सूत्रचरज्ये आचार्येण कृते तत उत्तरगोले तच्चापयोगांशा दक्षिणे वियोगांशाः क्षितिजादिष्टघटीनामंशास्ते षड्भिर्हृता लब्धा नाड्यो भवन्तीत्युपपन्नम् ।

४८ इदानीं प्रकारान्तरेणेष्टकालमाह । षड्घ्न इति ।

अथवा प्रकारान्तरेणेष्टकालज्ञानं । द्युमाने दिनप्रमाणे षड्घ्ने षड्गुणिते छायाङ्गुलैः किं भूतैर्विभाज्याह्नैर्मध्यच्छायारहितैः पुनः किं भूतैः सद्वादशैर्द्वादशयुक्तैश्छिन्ने हृते लब्धाः प्राक्कपाले गताः पश्चिमे शेषा गम्या नाड्यो भवन्ति—इति ।

अत्रोपपत्तिः । अत्राचार्येणायमनुपातः कृतो यदि मध्यच्छायारहितद्वादशेष्टच्छाययोर्योगो द्वादशसमस्तदा दिनार्द्धसमा इष्टनाड्यो भवन्ति । अथ मध्यच्छायारहितद्वादशेष्टच्छाययोर्योगो यदा केन चिदिष्टाङ्केन समस्तदा का नाड्यः । इत्यत्र व्यस्तानुपातेन इष्टनाड्यः $= \frac{१२ \times \frac{दि}{२}}{१२ + इछा - मछा} = \frac{६ दि}{१२ + इछा - मछा}$ अत उपपन्नम् । एतद्व्यस्तानुपातेन या नाड्यः समायान्ति ताः स्थूला यतोऽयमनुपातो नहि समीचीनः । आचार्येण च वसिष्ठोक्तिवज्झटिति कालज्ञानार्थं स्थूलमपि सुखार्थं प्रकारान्तरं निर्मितं सूक्ष्मार्थं तु प्रथमविधिरेव विधेय इति । गतगम्यवासना चातिसुगमेति सर्वं निरवद्यम् । साम्प्रतकालेऽपि भारतवर्षे गणितिका द्राक् कालज्ञानार्थम् ।

छाया निजेष्टा दिनमध्यभागच्छायोनिता दिक् १० सहिता तयाप्ते ।

दिने शरघ्ने गतगम्यनाडीः श्रीमान् वराहो वदति स्वयुक्त्या ॥

इत्यस्य श्लोकस्य विधिं स्वीकुर्वन्ति परन्त्वत्र द्वादशस्थाने दशसंख्यां गृहीत्वा विधिः प्रदर्शितोऽस्ति । एतद्विधिरत्र कुत्र वराहेण लिखित इति न ज्ञायते केवलं परम्परातः श्रूयते श्लोके च वराह इति नामाऽवलोक्यत इति ।

४६. इदानीं कालाच्छायानयनमाह । छायार्कीति ।

षड्गुणितं दिनमानं नाडीभिरिष्टघटीभिरुद्धरेत् तत्र यल्लब्धं भवेत्तद्द्वादशहीनं ततो मध्याह्नच्छायया सहितं कार्य्यं तदा आर्की रविसम्बन्धिनी छाया स्यादिति ।

अत्रोपपत्तिः पूर्वप्रकारवैपरीत्येन । तद्यथा पूर्वप्रकारेण इनाडी = $\frac{६ \text{ दि}}{१२ + \text{इछा} - \text{मछा}}$

$\therefore$ इना (१२ + इछा − मछा) = ६ दि ततः १२ + इछा − मछा = $\frac{६ \text{ दि}}{\text{इना}}$ = ल

अस्मात् इछा = ल + मछा − १२ अत उपपन्नं सर्वम् ।

५०–इदानीं चन्द्रच्छायानयनमाह । दृष्टा नाड्य इति ।

इष्टसमये या इष्टघटिका दृष्टाः स्युस्ताश्चन्द्रोदयनाडिकाभिर्युता यदि दिने इष्टघटिकाः स्युः । रात्रौ चेत्तदा विहीनास्तत आभिरिष्टघटिकाभिस्तत्कालेन्दोः सकाशात्तथैव छाया साध्या यथा पूर्वं भानोः सूर्यस्य साधिताऽस्ति ।

अत्रोपपत्तिः । कल्प्यते सूर्योदयात्प्रागेव चन्द्रोदयः सूर्योदयसमये च घटिकाचतुष्टयं चन्द्रस्योन्नतकालः एता घटिका एव चन्द्रोदयनाडिकाः । ततः सूर्योदयानन्तरं या इष्टघटिकास्ता दृष्टा घटिकाश्चन्द्रोदयनाडिकायुताः । चन्द्रोदयादिष्टघटिका भवन्ति ता एव चन्द्रोन्नतघटिकास्ततः पूर्ववद्भानोरिव छाया साध्या । एवं सूर्यानन्तरं यदि चन्द्रोदयकालस्तदान्तरेण चन्द्रोन्नतकालो भवतीत्युपपन्नम् ।

५१ इदानीं चन्द्रस्य क्रान्त्यादिसाधनमाह । चरनाडीति ।

पूर्वं चरनाड्यादीनां क्रमेण यो विधिः सूर्यस्य दिनमानादिके प्रतिपादितस्तेनैव विधिनाऽत्रापि द्युव्यासापक्रमादि ज्ञेयम् । एवं यथा सूर्योदयाच्चन्द्रोन्नतघटिकादिज्ञानं कृतं तथैवास्तमयेऽपि ऊर्ध्वलिखितविधिर्ज्ञेयः । एवं शेषाणां ग्रहाणामपि युक्तितः सर्वं छायादिकं चिन्त्यं यतो भौमादिकानां छाया नोपलभ्यते । अत आचार्येण युक्त्या चिन्त्यमित्युक्तम् ।

अत्रोपपत्तिः सुगमा । यतो यथा रवेश्चरज्ञानात्पूर्वं सर्वं वस्तु साधितं तथा चन्द्रचरज्ञानात्तत्सर्वं चन्द्रस्य भवतीति प्रसिद्धम् ।

५२–५४ इदानीं कोटिसाधनमाह । छायार्कवर्गयोगादित्यादि ।

अर्कसङ्गुणा द्वादशगुणा त्रिज्या छायार्कवर्गयोगपदेन कर्णाख्येन विभाज्या लब्धिर्विषुवज्जीवयाऽक्षज्यया गुणिता लम्बकेन लम्बज्यया भक्ता पृथक् स्थाप्या । पुनः काष्ठा परमक्रान्तिज्या । अर्कमौर्व्या रविभुजज्यया कथं भूतया लम्बकहृतया लम्बज्याहृतया हता तदा सूर्याग्रा स्यात् । अथ पूर्वागतया लब्ध्या मेषतुलादिषट्कयोः क्रमेण सूर्याग्रा विहीनयुक्ता शेषसंख्या कर्णेन छायाकर्णेन गुणिता त्रिज्यया हृता लब्धाङ्गुलानि कोटिः । तस्याश्छायायाश्च वर्गान्तराद् यन्मूलं स बाहुः स्यात् । दिग्ग्रहणे स एव भुजः समं पूर्वापरं तत् कोट्या ऋजु सरलं देयमिति ।

अत्रोपपत्तिः । छायार्कवर्गयोगः कर्णः प्रसिद्धस्ततोऽनुपातो यदि छायाकर्णेन द्वादश-कोटिस्तदा त्रिज्याकर्णेन किं लब्धोन्नतज्या स एव शङ्कुस्ततः शङ्कुतलज्ञानार्थमनुपातो यदि लम्बज्याकोट्याऽक्षज्या भुजस्तदा शङ्कुना किं लब्धिः शङ्कुतलं पृथक् स्थाप्यम् । अथ त्रिज्यया परक्रान्तिज्या तदा रविदोर्ज्यया किं जातेष्टक्रान्तिज्या पुनर्यदि लम्बज्याकोट्या त्रिज्या-कर्णस्तदा क्रान्तिज्यया किं जाताऽग्रा $= \frac{\text{रज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{त्रिज्या}} \times \frac{\text{त्रिज्या}}{\text{लंज्या}} = \frac{\text{रज्या} \times \text{जिज्या}}{\text{लंज्या}}$ । तत उत्तर-गोले अग्राशङ्कुतलयोर्वियोगे दक्षिणगोले योगे भुजः । भुजो नाम शङ्कुमूलपूर्वापररेखयो-रन्तरमथेदमन्तरं महाशङ्कुसम्बन्धि लघुशङ्कुसम्बन्धिकरणायानुपातः । त्रिज्ययेदमन्तरं तदा छायाकर्णेन किं जातं लघु द्वादशाङ्गुलशङ्कुमूलप्राच्यपरयोरन्तरं नवीनानां साम्प्रतं मते भुजसंज्ञम् । आचार्यमते च कोटिसंज्ञम् । अथ द्वादशाङ्गुलशङ्कुस्तथा स्थाप्यो यथा छायाग्रं दिङ्मध्ये पतति तदा शङ्कुमूलप्राच्यपरयोरन्तरं अधुनानीतं कोटिरूपं भवति । अथ तदैव-यदि शङ्कुर्दिङ्मध्ये स्थाप्यते तदा पूर्वानीतान्तरसममेव दिग्वैपरीत्येन छायाग्रप्राच्यपरयो-रन्तरं कोटिरूपं स्यात् ततः कोटिच्छाययोर्वर्गान्तरं पूर्वापररेखायां भुजरूपं स्यात् । दिग्ग्र-हणे भुज एव समं पूर्वापरसूत्रं तच्च कोट्या ऋजु तिर्यग्रूपं देयं भवत्येवेति सर्वमुपपन्नम् ।

५५–५६. इदानीं वेधेन रविज्ञानमाह । छायासमरेखेत्यादि ।

छायापूर्वापररेखयोरन्तरं कोटिरूपं यत् तेन त्रिज्या गुणिता स्वच्छायाकर्णेन भक्ता । अस्या लब्धेः पूर्वागतशङ्कुतललब्धेश्च एकत्वे । एकदिशि विश्लेषः । अन्तरं कर्त्तव्यम् । अन्यत्वे भिन्नदिशि च योगस्तदा सूर्याग्रा स्यात् । अथ सूर्याग्रा लम्बकेन लम्बज्यया गुणिता काष्ठामौर्व्या परक्रान्तिज्यया भाज्या अतश्चापं कर्त्तव्यमित्यध्याहार्यं तदा रविः स्यात् । अनेन सूर्योद्भवेन सूर्योत्पन्नकारिणा विधिना । अन्येऽपि ग्रहाः कर्त्तव्या इत्यर्थः ।

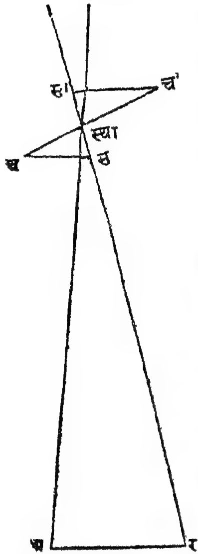
अत्रोपपत्तिः । पूर्वकथितप्रकारवैपरीत्येन यतश्छायासमरेखान्तरं त्रिज्यागुणं छायाकर्ण-हृतं तदा महाशङ्कुसंबन्धी भुजस्ततो भुजशङ्कुतलयोः संस्कारे सूर्याग्रा भवति ततो-ऽक्षक्षेत्रत्वादनुपातः । त्रिज्यया लम्बज्या कोटिस्तदा सूर्याग्रया किं जाता क्रान्तिज्या $= \frac{\text{अग्रा} \times \text{लंज्या}}{\text{त्रिज्या}}$, पुनः परक्रान्तिज्यया यदि त्रिज्यातुल्या रविदोर्ज्या तदेष्टक्रान्तिज्यया किं जाता रविभुजज्या $= \frac{\text{क्रांज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{जिज्या}} = \frac{\text{अग्रा} \times \text{लंज्या}}{\text{त्रिज्या}} \times \frac{\text{त्रिज्या}}{\text{जिज्या}} = \frac{\text{अग्रा} \times \text{लंज्या}}{\text{जिज्या}}$ अस्या धनूरविभु-जांशा भवन्ति । अनयैव युक्त्या ग्रहाणामपमान् संसाध्य ग्रहज्ञानं भवतीति सर्वमुपपन्नम् ।

इति करणे चतुर्थोऽध्यायः समाप्तः ।

१–३ इदानीं प्रतिपदान्ते चन्द्रदर्शनज्ञानमाह । अपमान्तरेत्यादि ।

शशाङ्करविविवरं चन्द्रसूर्ययोरन्तरमेकत्र अपमान्तरेण रविचन्द्रयोः क्रान्त्यन्तरेण संयुक्तमन्यत्र हीनं ततस्तयोर्घातात्मूलं तेन क्रान्त्यन्तरं छिन्नं भक्तं विक्षेपेण चन्द्रस्य शरेण गुणितं च फलं यदि क्रान्त्यन्तरदिक्कः शरस्तदा इन्द्वर्कविशेषाच्चन्द्रसूर्यान्तराच्छोध्य-मन्यथा देयमर्थाद्योज्यम् । इदं सायं सन्ध्यायां कर्तव्यं पूर्वसन्ध्यायां प्रातः सन्ध्यायां तु विपरीतं कर्तव्यं यत्र फलं शोध्यं तत्र देयं यत्र देयं तत्र च शोध्यमित्यर्थः । अथेदं संस्कृतं रविचन्द्रयोरन्तरं चापात्मकं दिनकृतः सूर्यस्य सप्तमभवनवशेन सप्तमराश्युदयमानेन यदि नाडिकाद्वयेनोदयं याति तदा विमले निर्मले वियति आकाशे इन्दोश्चन्द्रस्य आलोकं दर्शनं लोकस्य प्राणिन आयातीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । कल्प्यते स्थार क्रान्तिवृत्ते रविचन्द्रस्थानयोश्चापात्मकमन्तरं स्था चन्द्रस्थानं च चन्द्रबिम्बं स्थाच चन्द्रस्योत्तरः शरः । स्थाअ नाडीवृत्तसमानान्तरं स्थानीयाहोरात्रवृत्तम् । अर ध्रुवप्रोते रविचन्द्रयोः क्रान्त्यन्तरं चस चन्द्रबिम्बोपरि ध्रुवप्रोतवृत्तम् । अथ सर्वाणि चापानि सरलरेखारूपाणि प्रकल्प्य स्थाअर जात्यत्रिभुजं सस्थाच जात्यत्रिभुजं कल्पितम् ।



ततः $\text{स्थाअ} = \sqrt{\text{स्थार}^2 - \text{अर}^2} = \sqrt{(\text{स्थार} + \text{अर})\,(\text{स्थार} - \text{अर})}$ अथ अर, चस ध्रुवप्रोते यदा सरलरेखाकारे तदा मिथः समानान्तरे जाते तेन $\angle\,\text{स्थारअ} = \angle\,\text{चसस्था}$ । अतो जात्यद्वयं मिथः सजातीयं जातं ततोऽनुपातेन $\text{सस्था} = \frac{\text{अर} \times \text{स्थाच}}{\text{स्थाअ}}$ । अत्र रविस्थानादुत्तरे विधुस्तत्र शरश्च तेन रवीन्द्वन्तरे स्थारसंज्ञके पूर्वागतफलस्य वियोजने जातं सर समं संस्कृतमन्तरं भिन्नदिशि शरे स्थाचसंज्ञके तु योजने संर-समं संस्कृतमन्तरं भवति । अथोदये येन शरेण यावानुन्नतो ग्रहो भवति तावानेवास्तक्षितिजे नतो भवतीति पूर्वसन्ध्यायां विपरीतं कथितम् । यदा रविरस्तमेति तदा तत्सप्तमराशिः पूर्वक्षितिजे ह्युदेति तदा तत्संस्कृतान्तरावयवस्तत्सप्तमराशेर्यावता कालेनोदेति तावतैव कालेन चन्द्रोऽस्तं गच्छति । एवं यदा स कालो घटिकाद्वयसमानस्तदा रविचन्द्रयोः कालांशान्तरितत्वाच्चन्द्रदर्शनं भवतीति सर्वं निरवद्यम् ।

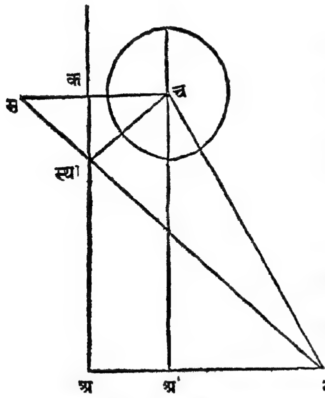
४. इदानीमुदक्शृङ्गोन्नते फलं शुक्लसाधनं चाह । द्विगुणेच्छेति ।

यदा उडुगणाधिपतेश्चन्द्रस्य शृङ्गमुदगुन्नतं स्यात्तदा इच्छा मनोरथो द्विगुणः । अतिथीनामंशो भागश्च स्यात् । अथ कर्णाद्यो द्विषट्कांशो द्वादशांशस्तच्छुक्लं शुक्लाङ्गुलं भवेदिदं भुजाद्व्यमित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । चन्द्रबिम्बं पञ्चदशाङ्गुलसममाचार्येण प्रकल्पितं ततोऽनुपातो यदि चक्रार्द्धे १८० समे कर्णे १५ अङ्गुलानि शुक्लं तदाभीष्टकर्णे किं जातमिष्टशुक्लमङ्गुलात्मकं $= \frac{१५ \times कर्ण}{१८०} = \frac{कर्ण}{१२}$ (कर्णस्तु रविचन्द्रान्तरसमः पूर्वप्रतिपादित एव) अत उपपन्नम् ।

५—७ इदानीं परिलेखमाह । अपमान्तरविक्षेपावित्यादि ।

एकदिशि अपमान्तरविक्षेपौ यौ तयोर्योगेन अन्यत्वे भिन्नदिशि अन्तरेण परिलेखे कोटिः स्यात् । रवीन्द्वोरन्तरं पूर्वसाधितं कर्णः । तयोर्वर्गान्तराद्यत्पदं स बाहुः स्यात् । शशाङ्काच्चन्द्राद्यतो यद्दिशि सविता सूर्यः कोट्या परिकल्पितः स्यात् । ततस्तद्दिशि पूर्वागतांशसमाङ्गुलमिता कोटिर्देया । ततोऽङ्गुलैरेव भुजकर्णौ देयौ । शशिमध्यात् शशिकेन्द्रात् पूर्वं साधितः कर्णो भवति ततस्तस्मात् कर्णात् कोटिरस्ति । अतोऽस्मात्कोट्यग्राद्भुजः शशाङ्कगतः स्यात् । स एव भुजः परिधौ चन्द्रबिम्बपरिधौ अक्षो नाम भवति । अक्षसंज्ञस्तस्मादक्षादेव नमनोन्नमनज्ञानम् । ततो मध्याच्चन्द्रकेन्द्रात्कर्णो यो रचितस्तत्र शौक्ल्यं देयं तत्र धनुर्यत् तेनाऽऽकृतिर्ज्ञेयेति विशेषः । अत्र पूर्वोक्तक्षेत्रदर्शनेनैव प्रकटा वासना । स्याच मानमत्यल्पं तेन स्थूलत्वात् कोटिकर्णौ समानौ कल्पितौ । अर्थात् स्याच = कच, तथा



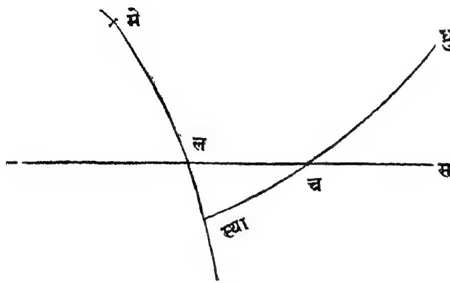
स्यार = रच । ततः कच = स्याच = अअ' ।

ततः अ'र = अर—अअ' = क्रान्त्यन्तरं — स्याच अत उपपन्नं कोटिमानम् । ततो भुजमानं=अ'च = $\sqrt{चर^2 - अ'र^2}$ $= \sqrt{स्यार^2 - अ'र^2}$ अथास्माद्भुजमानाद्यथा यथा चर कर्णसूत्रं विप्रकृष्टं भवति तथातथा अ'रदिशि शृङ्गोन्नमनं भविष्यति । रविश्च चर कर्णमार्गेणैव शुक्लं ददाति तेन कर्णसूत्र एव परमशुक्लं तत उभयदिशि शुक्लस्यापचय एवेति । अत्राऽऽकृत्यैव शृङ्गोन्नमनदिग् ज्ञेया गणकेन ।

८—१० इदानीं चन्द्रोदयादिसाधनमाह । याम्योदग्विक्षेपादित्यादि ।

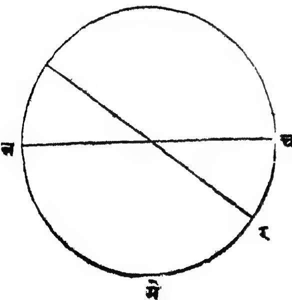
याम्यो वा उत्तरः शरो विषुवत्या पलभया गुण्यो रविभिर्द्वादशभिर्हृतः फलं अंशाः स्युः । तेऽंशा उदयकाले याम्यशरे शशिनो मध्ये वृद्धिर्धनं । उत्तरशरे तु क्षयः । एवमक्षजदृक्कर्म्मसंस्कृतो विधुर्जातः । अस्ते तु विपरीतसंस्कारेणाक्षजदृक्कर्म्मसंस्कृतश्चन्द्रः कर्त्तव्यः । ततो विधोः सूर्यमपास्य तस्माद्राशयो विधेयास्ते राशयो यदि षड्राशितोऽल्पास्तदा तदुदयकालेन दिवा चन्द्रोदयो यदि षडधिकास्तदा तु निशि रात्रौ तदुदयकालेन चन्द्रोदयो वाच्यः । एवं पूर्ववत् क्षयवृद्धी कृत्वा । अर्थात् अक्षजदृक्कर्म्मसंस्कृतं चन्द्रं कृत्वा ततो व्यर्कचन्द्रं षड्राशिभ्यो विशोध्य शेषराशिर्यावता कालेनोदेति स काल एव चन्द्रस्यास्तमयः । तस्मिन् समये शशी सूर्योदयानन्तरमस्तं गच्छतीत्यर्थः । अत्र यदा दिने चन्द्रास्तस्तदा व्यर्कश्चन्द्रश्चक्रार्द्धाच्छोध्यो रात्रौ तु चन्द्र एव चक्रार्द्धाच्छोध्य इति क्रमोऽवगम्यः ।

अत्रोपपत्तिः । आचार्येण कदम्बप्रोतीयध्रुवप्रोतीयशरौ तुल्यौ प्रकल्प्यायनं दृक्कर्म्म हित्वा केवलमक्षजं दृक्कर्म्मैव साधितं तद्यथा कल्प्यते मेल क्रान्तिवृत्तखण्डं मे मेषादिः स्था



चन्द्रस्थानं स्थाच ध्रुचस्था ध्रुवप्रोते चन्द्रशरः । च चन्द्रबिम्बम् । सचल क्षितिजं । ल चन्द्रोदयकाले क्षितिजलग्नः क्रान्तिवृत्तप्रदेशः तदेवाक्षजदृक्कर्म्मसंस्कृतचन्द्रस्थानं तज्ज्ञानार्थं आचार्येण स्वल्पान्तरात्, स्थालच जात्यत्रिभुजं कल्पितं लचस्थाकोणमानं चाक्षांशसमं तत्कोटिसमं स्थालचकोणमानं च कल्पितं

ततो लस्थामानं $= \dfrac{\text{स्थाच} \times \text{अक्षज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \dfrac{\text{शर} \times \text{विषुवती}}{\text{१२}}$ अत्र स्थाचसम उत्तरशरः । तेन मेल $=$ मेस्था $-$ स्थाल । दक्षिणशरे तु तत्सर्वं स्था', च', चि'ल चिन्हैः कल्पितं तेन तदा मेल $=$ मेस्था' $+$ स्था'ल । अथोदये येन शरेण यावान्नतोन्नतो ग्रहो भवति तेनैव शरेणास्तमये तावानुन्नतनतो भवतीति विपरीतमुक्तमस्तमये । एवं संस्कृतचन्द्रो जातस्ततश्चन्द्रादर्कं विशोध्य शेषराशयो विज्ञातास्ते यदा षड्राश्यल्पास्तदा सूर्योदयानन्तरं सूर्यास्तात् प्रागेव चन्द्रोदयः । यदा च षड्राश्यधिकास्तदा सूर्यास्तानन्तरं प्राक्क्षितिजे तदक्षजदृक्कर्म्मसंस्कृतचन्द्रस्थानमागच्छति तेन निशि चन्द्रोदयो भविष्यति । तत्रार्कमर्कं प्रकल्प्याक्षजदृक्कर्म्मसंस्कृतस्थानं लग्नं प्रकल्प्य तयोरन्तरे या घटिकास्तासु सूर्योदयानन्तरं चन्द्रोदयो भवति । अस्तविचारे तु यदा रव्युदयस्तदा क्षितिजादुपरि यत्र कुत्रस्थश्चन्द्रो दिवसे । अतस्तदान्तरं षड्राश्यधिकं पूर्वाभिमुखक्रमेण रवेश्चन्द्रावधि तत्र षड्राशिशोधनेन पश्चिमक्षितिजाच्चन्द्रावधि चापात्मकमन्तरं क्रान्तिवृत्ते । क्रान्तिवृत्तस्य पश्चिमाभिमुखं तत्तुल्यभ्रमणेन चन्द्रोऽस्तक्षितिजं यास्यति रविश्च क्रान्तिवृत्ते तावानुन्नतो भवति । अतो रव्युदयानन्तरं शेषस्योदयकालेन दिने चन्द्रोऽस्तं यास्यति । एवं यदा रविचन्द्रा-



न्तरं षड्राश्यल्पं तदा रात्रौ चन्द्रास्तः । सूर्योदयानन्तरं च चन्द्रोदयः । यथा कल्प्यते अस्तक्षितिजे च चन्द्रस्तदधो र रविः मे मेषादिः । ल तदा प्राक्क्षितिजे क्रान्तिवृत्तप्रदेशः । तज्ज्ञानं चन्द्रे षड्राशियोजनेन वा वियोजनेन । अतो रव्युदयाद्यावता कालेन तल्लग्नमुदेति तेन कालेन निशि चन्द्रोऽस्तं यास्यतीति बुद्धिमद्भिश्चिन्त्यम् ।

इति शशिदर्शनम् ।

अथ चन्द्रग्रहणाधिकारः ।

१ तत्र तावच्चन्द्रे चालनमाह । यातैष्या इति ।

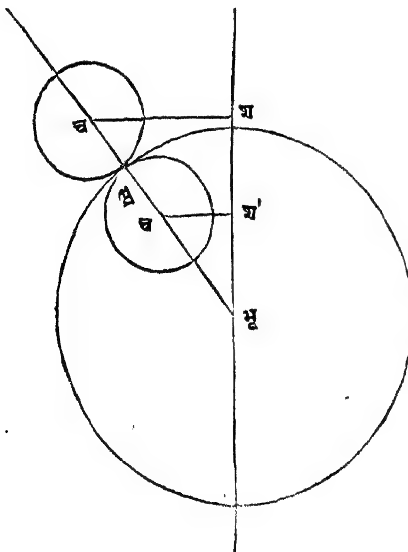
अर्कोदयतस्तिथेः पूर्णिमाया या गता एष्या वा नाड्यः । तदुत्पन्नाः कला गते चन्द्राच्छोध्या एष्ये युक्तास्तदा तत्काले पूर्णान्तकाले शशी भवति । तत्कलानयनं प्रसिद्धत्वादाचार्येण नोक्तं तत्कलाश्च घटीषष्ट्या चन्द्रगतिकलास्तदा यातैष्यघटिकाभिः किमित्यनुपातत: समायान्ति ।

अत्रोपपत्तिस्तु प्रकटैव । गते पूर्वमेव शशी । अतस्तत्र शोधनमुक्तम् । एष्ये ऽग्रे शशी ततस्तत्र धनमुक्तं चालनफलमिति ।

२–४ इदानीं ग्रहणे स्थितिसाधनमाह । राहोः सषट्कृतिकलामित्यादि ।

राहोः सकाशात् सषट्कृतिकलां षड्विंशतिकलां अंशं पूर्वप्रतिपादितवृश्चिकभागं हित्वा त्यक्त्वा ततः शेषस्य शशाङ्कस्य च ये विवरांशा अन्तरांशास्ते त्रयोदशान्तः । अर्थात् तेऽंशा यदि त्रयोदशाल्पास्तदा ग्रहणं भवति यदि ते चांशाः पञ्चदश तदा तस्य ग्रहणस्य तम एव । अर्थात् ग्रहणस्य छायामात्रं न दर्शनम् । पञ्चोनषष्टिवर्गस्य पञ्चपञ्चाशत्कलावर्गस्य कथं भूतस्य विक्षेपकलावर्गरहितस्य यन्मूलं तद्द्विगुणं तस्मात् तिथिवद्विभज्य कालः साध्यः स स्थितेर्ग्रहणस्य स्थितेः कालो भवति । त्रयोदश शशितिमिरविवरभागैश्चन्द्राहून्तरांशैर्हीनाः शराहताः पञ्चभिर्गुणिता एताः पलाश्चन्द्राद्राहावधिके स्थितिमध्ये क्षेप्याः । अन्यथा अल्पे हानिरूनाः कर्तव्यास्तदा स्पष्टः स्थितिकालो भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । गणितागतो राहुः षड्विंशतिकलासमवृश्चिकाख्यभागमिलितः समायाति पौलिशसिद्धान्तस्य २६ श्लोकेन अतस्तच्छोधनेन वास्तवो राहुः स्यात्तच्चन्द्रान्तरे येऽशास्ते यदा त्रयोदश तदा तैर्मानैक्यखण्डसमः शर उत्पद्यते । अतस्तदा ग्रहणसंभवः । पञ्चदशांशा यदा तेऽन्तरांशास्तदा तैर्मानैक्यखण्डात् किञ्चिदधिकः शरः स्यादतस्तदा ग्रहणं न किञ्चिच्चन्द्रकान्तिम्लानिरेव । अथ मध्यममानेन भूभाबिम्बार्द्धं $= ३८'$ चन्द्रबिम्बार्द्धं $= १७'$ आचार्येण कल्पितं ततः स्पर्शकाले भूभाचन्द्रकेन्द्रयोरन्तरं $=$ चभू $=$ चस्प $+$ स्पभू $= १७' + ३८' = ५५'$ । भूश $=$ क्रान्तिवृत्तखण्डं स्थितिदलं । चश $=$ चन्द्रशरकलास्ततो जात्यत्रिभुजकल्पनया भूश $= \sqrt{\text{चभू}^२ - \text{चश}^२}$ $= \sqrt{(५५)^२ - \text{शर}}$ । अयमेव भास्कराद्यैः साम्प्रतं ग्राहकमार्गे भुज उच्यते । गत्यन्तरेण



यावता कालेन चन्द्र एता भुजकलाः क्रामति स्पर्शकालात्तावता कालेन ग्रहणमध्यकालः । चन्द्रस्यैकरूपां गतिं प्रकल्प्य पुनस्तावता कालेन मध्यान्मोक्ष इति ज्ञेयम् । भुजो द्विगुणितस्ततो द्विगुणभुजकलाभ्यः कालज्ञानार्थं तिथिकालसाधनवदनुपातो गत्यन्तरकलाभिः षष्टिघटिकास्तदा द्विगुणभुजकलाभिः किं जातः स्पर्शान्मोक्षावधिकालः स एव ग्रहणस्थितिकालः । परन्तु चन्द्रस्य गतिः प्रतिक्षणं विलक्षणा तेन नायं कालः समीचीनः । समीचीनकालानयनार्थमाचार्येण तारतम्याच्छशितिमिरविवरभागैरित्यादिना संस्कारः समानीत इत्युपपन्नं सर्वम् ।

५. इदानीं सर्वग्रहणे संमीलनोन्मीलनकालज्ञानार्थं मर्द्धसाधनमाह । किन्त्वन्तरांशेति ।

पूर्वं ये राहुचन्द्रयोरन्तरांशा आगतास्तैर्हीनाः पञ्च कर्त्तव्यास्ततो यच्छेषं तेन हीनगुणिताश्च दश ततः कृतघ्नाश्चतुर्गुणितास्ततो यन्मूलं तदेकाश्विभिरेकविंशत्या गुणितम् । अस्माद्गुणितफलाद्यः पञ्चमांशस्ता विमर्द्धकला भवन्ति—इति ।

अत्रोपपत्तिः । कल्प्यते संमीलनसमये $\text{च}'$ = चन्द्रकेन्द्रं । $\text{च}'\text{श}'$ = तात्कालिकः शरः । तस्यानयनार्थं राहुचन्द्रयोरन्तरांशानां ज्या = $\frac{\text{२१ अं}}{\text{१०}}$ यतोऽन्तरांशाः सर्वग्रहणे दशांशेभ्यो न्यूना एव ततः शरसाधनार्थं परमशरः २४०$'$ कलासमः कल्पितः । ततोऽनुपातो यदि त्रिज्यया १२० परमशरस्तदान्तरज्यया किं जातः शरः = $\text{च}'\text{श}' = \frac{\text{२४०} \times \text{२१ अं}}{\text{१२०} \times \text{१०}} = \frac{\text{२१ अं}}{\text{५}}$ । ततो मर्द्धार्द्धकलाः $= \sqrt{\text{भूच}'^{\text{२}} - \text{च}'\text{श}'^{\text{२}}} = \text{भूश}' = \sqrt{(\text{भूस्प} - \text{स्पच}')^{\text{२}} - \frac{(\text{२१})^{\text{२}}}{\text{२५}} \cdot \text{अं}^{\text{२}}}$

$$= \sqrt{(\text{३८} - \text{१७})^{\text{२}} - \frac{(\text{२१})^{\text{२}}}{\text{२५}} \cdot \text{अं}^{\text{२}}} = \sqrt{(\text{२१})^{\text{२}} - \frac{(\text{२१})^{\text{२}}}{\text{२५}} \cdot \text{अं}^{\text{२}}}$$

$$= \frac{\text{२१}}{\text{५}} \sqrt{\text{२५} - \text{अं}^{\text{२}}} = \frac{\text{२१}}{\text{५}} \sqrt{(\text{५} - \text{अं})\,(\text{५} + \text{अं})}$$

$$= \frac{\text{२१}}{\text{५}} \sqrt{\{\text{५} - \text{अं}\}\,\{\text{१०} - (\text{५} - \text{अं})\}}$$

अथात्र स्थितिवन्मर्द्धार्द्धं द्विगुणितं जाता मर्द्धकलाः

$$= \frac{\text{२१}}{\text{५}} \times \text{२} \sqrt{\{\text{५} - \text{अं}\}\,\{\text{१०} - (\text{५} - \text{अं})\}} = \frac{\text{२१}}{\text{५}} \sqrt{\text{४}\{\text{५} - \text{अं}\}\,\{\text{१०} - (\text{५} - \text{अं})\}}$$

अत उपपन्नं मर्द्धानयनम् ।

६–१० इदानीं निमज्जनकालं वलनादीनां च साधनान्याह । स्थितिदलविमर्द्धदलयोरित्यादि ।

स्थितिदलविमर्द्धदलयोर्विशेषके । अन्तरे काले तमः राहुः सकलमिन्दुं अत्ति भवति । अर्थात् स्पर्शानन्तरं तावति काले संमीलनं भवति । शशिराहुविवरभागैरन्तरांशैर्विक्षेपविपर्यस्ता शरदिग्विपरीता प्रग्रहमोक्षे स्पर्शमोक्षयोर्दिग् वाच्या । परिधौ चन्द्रबिम्बपरिधौ तुरीय-

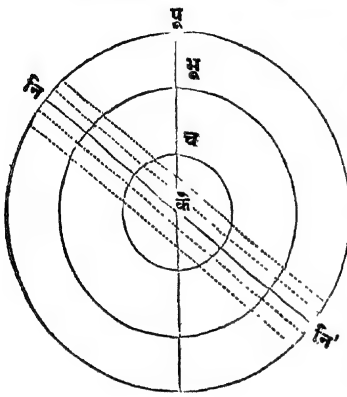
भागे चतुर्थांशे त्रयोदशधा विभागे कृते प्राक्प्रभृति प्राग्दिक्क्रमेण इन्दोर्ग्रहणस्य याशा या दिक् तस्या अंशे पर्व वदेत् । अत्रैतदुक्तं भवति चन्द्रबिम्बपरिधिं विलिख्य तत्र दिगङ्कितं च कृत्वा एकस्मिन् चतुर्थांशे त्रयोदशविभागांश्च कृत्वा वक्ष्यमाणविधिना बलनमानीय तद्यथादिक्कं प्राग्भागाद्दत्वा तत्स्थे भागे चन्द्रस्य पर्वारम्भं वदेत्तस्मिन्नंशे स्पर्शो भवतीति ज्ञेयम् । अत्र पलांशे शशिपरिधिदलार्द्धघ्ने शशिपरिधिचतुर्थांशगुणिते पुनः किं भूते खेन्द्वन्तरभागसङ्गुणिते खस्वस्तिकचन्द्रयोरन्तरे ये भागा अर्थाच्चन्द्रनतांशास्तैश्च गुणिते खखरूपाष्ट ८१०० हृते च बलनं भवति तत्प्राङ्नते याम्यं परे तु सौम्यं ज्ञेयं तदेव सव्यमिति । निशानाथे सर्वग्रासे वर्णविशेषं पीतं उदयास्तग्रासे धूम्रं खण्डग्रहणेऽर्द्धग्रासे सलिलाभं जलसमं वर्णं वदेत् । चक्रं राशिद्वादशकं राहुमुखेनोनं शेषं त्रियमद्वि २२३ गुणं फलं शशाङ्केनैकेन युक्तं कार्यं (इदं यदि तुलादिमीनान्तगं तदोच्चस्थः) क्रियादिकन्यान्तगस्तदा नीचः ॥ अनेन श्लोकेन फलादेशार्थं ग्रहणसमये राहोरुच्चदशा नीचदशा चाचार्येण साधितेत्यनुमीयते ।

अत्रोपपत्तिः । स्थित्यर्द्धविमर्द्दार्द्धयोरन्तरकालः स्पर्शसंमीलनकालान्तरसमोऽतस्स्पर्शानन्तरं तावति काले तमो राहुः सकलमिन्दुं भवति — इति युक्तमेव । चन्द्रग्रहणे क्रान्तिवृत्ते भूभा ततः शरदिशि शराग्रे चन्द्रः । चन्द्राच्च शरविपरीतदिशि भूभातो विधुकेन्द्राद्भूभाकेन्द्रज्ञानार्थं शरो विपरीतः कृतः । आचार्येण परिलेखेऽत्त्वजबलनमेव साधितं नायनबलनं तेन परिलेखे स्थूलता । बलनानयनेऽपि अंशानुपात एव कृतो यदि नवत्यंशनतांशैरक्षांशसमं बलनं तदाभीष्टनतांशैः किं जातमंशात्मकं बलनम् । चन्द्रपरिधौ तच्चापार्थमन्योऽनुपातो यदि नवत्यंशैश्चन्द्रपरिधिचतुर्थांशसमं चापं लभ्यते तदा बलनांशैः किं जातं चन्द्रबिम्बपरिधौ बलनचापं $= \frac{\text{बल} \times \text{चप} \frac{1}{4}}{९०} = \frac{\text{नतांश} \times \text{अक्षां} \times \text{चप} \frac{1}{4}}{९० \times ९०}$ अत उपपन्नं बलनानयनम् । अक्षजबलनं नाम तत्काले नाडीवृत्तप्राचीतो यतो यैरंशैः सममण्डलप्राची चलिता तदंशमानमेवेत्युपपन्नम् ।

११–१४. इदानीं परिलेखमाह । सप्तदशाष्टेत्यादि ।

सप्तदशकलाप्रमाणेनैकं चन्द्रवृत्तं अष्टात्रिंशत्कलाप्रमाणेन भूभावृत्तं तद्द्वययोगप्रमाणेन च मानैक्यखण्डवृत्तं वा स्थितिवृत्तं विलिखेत् । एतानि शशिराहुस्थितिवृत्तानि चैकस्थानानि एककेन्द्रकानि आलिख्य दिगङ्कितानि कृत्वा तत्र पूर्वागतबलनांशकवशात् लङ्कापूर्वापरयोर्ज्ञानम् । अनयोः पूर्वापरयोर्द्वयोः पार्श्वे आयामिन्यो दीर्घास्त्रयोदश रेखाश्चन्द्रबिम्बपरिधौ समान्तराः कर्तव्याः तदेदं चन्द्रच्छेद्यकं भवति । एतच्चन्द्रच्छेद्यकं मया समासतः संक्षेपरूपेणाभिहितं कथितं व्याख्ययाऽवगम्यं भवति । अत्रास्मिन् छेद्यके संस्थानेन स्थानवशेन ग्रासविमर्द्दस्थितयो दृश्यन्ते । इन्दुर्भूछायां पश्चाद्भागे स्पृशति । तथा अर्के च पश्चाद्भागे स्पृशतीति दृश्यते । अत इन्दोः प्राग्भागे प्रग्रहणं स्पर्शो भवति रवेर्न किन्तु रवेः पश्चिमभागे स्पर्शो भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । केच प्रमाणेन चन्द्रं केभूप्रमाणेन राहुं केपूप्रमाणेन च स्थितिवृत्तं विलिख्य दिगङ्कितं कृतं तत्र पूचिन्हात्पर्वांगतवलनवशेन लङ्कापूर्वापरं अर्थान्नाडीवृत्तखण्डं निकेनि' सदृशं ज्ञातम् । ततो निकेसमानान्तरा उभयपार्श्वे विन्दुविशिष्टा रेखाः कृताः । एतावन्मात्रं संक्षेपरूपेण परिलेखरूपं चन्द्रच्छेद्यकमाचार्येण कथितं वस्तुतोऽनेन स्पर्शादिज्ञानं न भवति । अत्र तात्कालिकनाडीवृत्तपूर्वापरा ज्ञाता तत आयनवलनवशेन तत्काले क्रान्तिवृत्तरूपपूर्वापरज्ञानं भवति ततः शरवशेन स्पर्शादिकाले भूभकेन्द्रज्ञानं ततो भूभाव्यासार्द्धेन कृतैर्वृत्तैः स्पर्शादिज्ञानं भवतीत्यवशिष्टं व्याख्यागम्यमित्याचार्येण कथितमित्यवशिष्टं सुगममित्युपपन्नं सर्वम् ।



इति पौलिशसिद्धान्ते चन्द्रग्रहणाधिकारः ।

अथ सूर्यग्रहणाधिकारः ।

१. तत्रादौ लम्बनमाह । दिनमध्यमेति ।

इष्टकाले यावतीभिर्घटिकाभिर्दिनमध्यप्राप्तिर्वा मध्याह्नाद्यावत्यो घटिका व्यतीताः अर्थात् प्राक्कपाले या नतघटिकाः पश्चिमकपाले च या नतघटिकास्ताः षड्गुणिता अंशा भवन्ति तेषां या ज्या तस्या यास्त्रिंशांशः स एव तिथेर्नाम तिथिनमनं भवति — इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । नतघटिकाः षड्गुणिता अंशा भवन्ति तज्ज्या नतज्या ततः स्थूलानुपातेन लम्बनघटिका यदि त्रिज्यया १२० घटिकाचतुष्टयं लम्बनं तदेष्टनतज्यया किं जातं लम्बनं $= \frac{४ \times \text{नज्या}}{१२०} = \frac{\text{नज्या}}{३०}$ इत्युपपन्नम् ।

२–६ इदानीं राहो संस्कारविशेषं स्थितिसाधनं चाह । पञ्चघ्न इत्यादि ।

२–४ श्लोकैः संस्कारत्रयं राहो दत्तमाचार्येणेत्यनुमीयते यतः सूर्यग्रहणे नत्या संस्कृतः शरः स्फुटो भवति । नतिवशेन येऽन्तरांशा आयान्ति ते राहावेव संस्कृतास्ततस्तद्राहुवशेन स्वयं स्फुटशरसम एव शरः समायाति ।

अस्य श्लोकस्य व्याख्या पौलिशसिद्धान्तचन्द्रग्रहणस्य द्वितीयश्लोकरूपा । सूर्यग्रहणे चान्तरांशे अष्टभिः समे मानैक्यार्द्धसमः शरो भवतीत्युक्तम् । अथान्तरांशवर्गमिन्दोश्चन्द्रस्य ग्रहणे नवतेरूपादपास्य तन्मूलं ग्राह्यं रवेः सूर्यस्य ग्रहणे तु तन्मूलं श्रुतिरसात् ६४ अपास्य ग्राह्यं ततस्तन्मूलं पादोनं स्वचतुर्थांशोनं कार्यं तदा क्रमेण चन्द्रभान्वोः स्थितिकालो भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । अत्राचार्येण चन्द्रग्रहणे मानैक्यार्द्धं ५८' कलाः सूर्यग्रहणे तु ३५' कला गृहीतास्तथा ग्रहणकाले चन्द्रराह्वन्तरांशेभ्यः शरः $= \frac{७० \times २ \text{ अं}}{१२०} = \frac{६ \text{ अं}}{२}$ । ततः स्थित्यर्द्धप्रमाणं पूर्ववत् चन्द्रग्रहणे $= \sqrt{(५८)^२ - श^२} = \sqrt{५८^२ - \frac{८१ \text{ अं}^२}{४}} = \frac{६}{२}\sqrt{\left(\frac{५८ \times २}{६}\right)^२ - \text{अं}^२}$ $= \frac{६}{२}\sqrt{(१३)^२ - \text{अं}^२}$ इदं स्थित्यर्द्धं द्विगुणं षष्टिगुणं रविचन्द्रगत्यन्तरभक्तं स्थितिकालः $= \frac{२ \times ६ \times ६०}{७३० \times २}\sqrt{१६६ - \text{अं}^२} = \frac{६ \times ६}{७३}\sqrt{१६६ - \text{अं}^२} = \frac{६}{८}\sqrt{१६६ - \text{अं}^२} = \frac{३}{४}\sqrt{१६६ - \text{अं}^२}$ अत उपपन्नं चन्द्रस्थितिकालानयनम् । रवेश्च स्थित्यर्द्धं

$$= \sqrt{(३५)^२ - \frac{८१ \text{ अं}^२}{४}} = \frac{६}{२}\sqrt{\left(\frac{३५ \times २}{६}\right)^२ - \text{अं}^२} = \frac{६}{२}\sqrt{६४ - \text{अं}^२}$$ ततः पूर्ववदस्य द्विगुणस्य कालः $= \frac{२ \times ६ \times ६०}{७३० \times २}\sqrt{६४ - \text{अं}^२} = \frac{६ \times ६}{७३}\sqrt{६४ - \text{अं}^२} = \frac{३}{४}\sqrt{६४ - \text{अं}^२}$ इत्युपपन्नम् ।

इति पौलिशसिद्धान्ते रविग्रहणम् ।

अथ रोमकमतेन रविचन्द्रग्रहणसाधनम् ।

१. तत्रादौ रविचन्द्रस्फुटीकरणमाह । रोमकसूर्य इति ।

द्युगणादहर्गणात् खतिथि १५० गुणितात् ततः पञ्चकर्तु ६५ रहितात् अवशिष्टात् खग्राष्टकसप्तकृतेन्द्रियो ५४७८७ हृतात् यत्फलं तत्क्रमशः भगणादिको मध्यमो रोमकमतेन सूर्यो भवति — इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । यदि रोमकयुगसावनदिवसैः १०४०६५३ रोमकसूर्यभगणा २८५० लभ्यन्ते तदाऽहर्गणेन किं जातो भगणाद्यो मध्यमो रविः $= \frac{२८५० \times \text{अह}}{१०४०६५३} = \frac{१५० \times \text{अह}}{५४७८७}$, ६५यन्यारम्भकालिकः क्षेप इत्युपपन्नम् ।

२. इदानीं स्फुटीकरणार्थं केन्द्रमाह । रविशशिनोरिति ।

रविशशिनोः स्वकेन्द्रराशिदलसंमितैः खण्डैर्वक्ष्यमाणैः क्रमशस्तत्स्फुटकरणं स्फुटसाधनं भवति पुनस्तैः खण्डैरुत्क्रमतश्च अर्थात् वक्ष्यमाणानि षट्खण्डानि सन्ति तानि क्रमशस्तथोत्क्रमतश्च स्थाप्यानि एवं द्वादशखण्डानि पञ्चदशकेन्द्रभागलभ्यानि भवन्ति तैः फलसाधनं कर्तव्यं यदि रवेः केन्द्रसाधनमिष्टं तदा तु पूर्वागतो मध्यमो रविर्मिथुनदलात्सार्द्धराशिद्वयाच्छोध्यः शेषं केन्द्रं भवतीत्यर्थः ।

३. इदानीं पञ्चदशपञ्चदशकेन्द्रभागलभ्यानि रवेर्मन्दफलखण्डान्याह । तिथिमनुदृशेति ।

विंशतिः क्रमेण तिथिभिः १५, मनुभिः १४, दशभिः १० कृतैः ४ सहिता तथा रसैः ६ मनुभिः १४ हीना तदा षट् खण्डानि भवन्ति । तत्र प्रथमखण्डात् धृति १८ विकला हीना द्वितीयखण्डात् पञ्चविकला हीना शेषैः खण्डैः क्रमेण द्वि २ दश १० श्रु १६ धृति १८ षु विकलासु वृद्धिः कर्त्तव्या तदा क्रमेण कलाविकलारूपाणि खण्डानि भवन्ति राशित्रयमध्ये षट् उत्क्रमतश्च पुनस्तानि एवं राशिषट्के द्वादश भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । तत्र सपादमंशद्वयं रविपरममन्दफलं प्रकल्प्य पञ्चदशपञ्चदशकेन्द्रभागलभ्यानि मन्दफलानि त्रिज्यया परमं कलात्मकं मन्दफलं लभ्यते तदा इष्टकेन्द्रज्यया किमित्यनुपातजन्यानि प्रदर्श्यन्ते ।

केन्द्रांशाः = १५° ॥ ३०° ॥ ४५° ॥ ६०° ॥ ७५° ॥ ९०° ॥

ज्या: = ३१ ॥ ६० ॥ ८४$\frac{?}{२}$ ॥ १०४ ॥ ११५$\frac{?}{२}$ ॥ १२० ॥

मन्दफलानि = ३४′ । ५२″ ॥ ६७′ । ३०″ ॥ ६५′ । ४″ ॥ ११७′ । ०″ ॥ १२६′ । ५६″ ॥ १३५′ । ०″ ॥

अन्तराणि = ३४′ । ५२″ ॥ ३२′ । ३८″ ॥ २७′ । ३४″ ॥ २१′ ५६″ ॥ १२′ । ५६″ । ५′ । ४″=खण्डानि

रोमकमतेनान्तराणि वा खण्डानि

२० ॥ २० ॥ २० ॥ २० ॥ २० ॥ २० ॥

१५ ॥ १४ ॥ १० ॥ ४ ॥ ६ ॥ १४ ॥

कला: = ३५ ॥ ३४ ॥ ३० ॥ २४ ॥ १४ ॥ ६

विकला: = −१८ ॥ −५ ॥ +२ ॥ +१० ॥ +१६ ॥ +१८

खण्डानि = ३४′ । ४२″ ॥ ३३′ । ५५″ ॥ ३०′ । २″ ॥ २४′ । १०″ ॥ १४′ । १६″ ॥ ६′ । १८″ आयान्ति तत्र प्रथमं खण्डं हित्वा अन्यानि सर्वाणि खण्डानि पूर्वसाधितखण्डेभ्योऽधिकानीति दृश्यते स्फुटं सर्वैरतो धृतिविषयोना इत्यत्र कृतविषयोना पाठः साधुर्मन्मते । तादृशे पाठे तु रोमकमतीयं प्रथमखण्डं ३४′ । ५६″ इदं पूर्वसाधितप्रथमखण्डादधिकं भवति तद्युक्ततरमेव । एवं रोमकमतीयानि सर्वाणि खण्डानि यान्यधिकानि समायान्ति तानि सपादांशद्वयपरममन्दफलात्किञ्चिदधिके षोडशकलाधिकेंशद्वये मन्दफले प्रायः समीचीनान्येवेत्युपपन्नं सर्वम् ॥

४. इदानीं मध्यमचन्द्रानयनमाह । खखरूपाष्टगुणघ्नेति ।

द्युगणात् अहगणात्, खखरूपाष्टगुणे ३८१०० गुणितात् ततः कृताष्टनवकैः १९८४ वर्जितात् यच्छेषं तस्मात् त्रिविषयनवखकृतायाभिः १०४०९५३ हृतात्फलं भगणाद्यो मध्यमचन्द्रः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । यदि रोमकयुगसावनदिवसैश्चन्द्रयुगभगणा लभ्यन्ते तदाहर्गणेन किं जातो भगणाद्यो मध्यचन्द्रः = $\frac{३८१००}{१०४०९५३}$ × अह इत्युपपन्नम् ।

५. इदानीं चन्द्रकेन्द्रसाधनमाह । शून्यैकैकेति ।

दिनसमूहात् अहर्गणात् शून्यैकैकै ११० गुणितात् ततो नवशून्यरसैः ६०६ सहितात् रूपत्रिखगुणै ३०३१ भक्ताद्यत्फलं तदवन्त्यामुज्जयिन्यां शशिनश्चन्द्रस्य भगणाद्यं केन्द्रं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । अत्राचार्येण ३०३१ दिनैः ११० केन्द्रस्य भगणा उपलब्धास्ततोऽनुपातेनेष्टाहर्गणे केन्द्रं साधितम् । अत्र सर्वत्र क्षेपकाणामुपपत्तीरग्रे सूर्यसिद्धान्तीयक्षेपोपपत्तिकथने कथयिष्ये ।

६. इदानीं चन्द्रमन्दफलखण्डान्याह । मनुभवयमेति ।

अंश एकोऽंशो मनु १४ भव ११ यम २ कलाभिस्त्रिधा सहितस्तदा त्रीणि खण्डानि स्युः । धृतिकृतौ धृतिवारः कृतश्चत्वारो द्विसप्ततिर्वसुहोत्रा अष्टगुणितत्रिभिर्वर्जिता तदा चतुर्थं खण्डम् । विषयर्त्तुः पञ्चगुणिताः षट् त्रिंशत् पञ्चमं खण्डं तथा षष्टिः ६० अष्टषट्कोनाष्टचत्वारिंशद्द्विरूना षष्ठं खण्डं भवति । पञ्चमषष्ठखण्डे तु चन्द्रेण एकेन हीने कर्तव्ये तदा वास्तवे ज्ञेये । एवमत्र क्रमेण खण्डानि ।

१° । १४′ ॥ १° । ११′ ॥ १° । २′ ॥ ०° । ४८′ ॥ ०° । ३०′ ॥ ०° । १२′ ॥

अत्रोपपत्तिः । रविमन्दफलखण्डवदत्रापि पञ्चदशकेन्द्रभागलभ्यानि खण्डानि आचार्येण साधितानि । मन्दफलसाधने त्वनुपातः । यदि त्रिज्यया १२० परमं मन्दफलं ५° । लभ्यते तदेष्टकेन्द्रज्यया किं जातं मन्दफलं $= \frac{५° \times ज्यार्के}{१२०}$ तथा साधितानि मन्दफलानि

= १५° ॥ ३०° ॥ ४५° ॥ ६०° ॥ ७५° ॥ ९०°

ज्यार्के = ३१ ॥ ६० ॥ ८४ $\frac{१}{२}$ ॥ १०४ ॥ ११५ $\frac{१}{२}$ ॥ १२०

फलानि = १° । १७′ ॥ २° । ३०′ ॥ ३° । ३१′ ॥ ४° । २०′ ॥ ४° । ४६′ ॥ ५° । ०′

अन्तराणि वा = १ । १७ ॥ १ । १३ ॥ १ । १ ॥ ० । ४९ ॥ ० । २६ ॥ ० । १४ = खण्डानि

एतैः खण्डैः प्रायः समानान्येव पूर्वलिखितरोमकखण्डानीत्युपपन्नम् ॥

७. इदानीं गतिसाधनमाह । खनवनगा इति ।

शशिभुक्तिः खनवनगकलाः ७९०′ शशाङ्ककेन्द्रस्य च गतिः कृतवसुमुनयः कलाः ७८४′ तथा स्फुटयोर्द्वयोरन्तरे याता गता दिवसभुक्तिर्दिनेगतिः स्यात् । वा आगामिकी नैशी रात्रिसंबन्धिनी गतिः स्यादित्यर्थः ।

८. इदानीं राहुसाधनमाह । त्र्यष्टकगुणित इति ।

अहर्गणे त्र्यष्टकेन २४ गुणिते तस्मिन् रसर्त्तुयमषट्कपञ्चकान् ५६२६६ दद्यात् योजयेत् ततः भवरूपाग्न्यष्टिभि १६३१११ हृते फलं झषान्तोत्क्रमात् मीनान्ताद्विपरीतं क्रमात् भगणाद्यं राहोर्वक्रं मुखं स्यादिति । अर्थात् द्वादशशुद्धं तदा मेषादेर्वक्रं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । अत्राचार्येण १६३१११ दिनेषु २४ भगणाः उपलब्धास्ततोऽनुपातेनेष्टदिने क्षेपसंस्कृताः साधिता इति ।

९–१०. इदानीं रविग्रहणसाधनार्थे लम्बनं वित्रिभं चाह। दिनमध्यमसंप्राप्तेत्यादि ।

इष्टकाले यावतीभिर्नाडीभिर्दिनमध्यमं दिनार्द्धं भवति ता दिनमध्यमसंप्राप्ता नता नडिकाः पूर्वाः । दिनार्द्धाद्यावत्यो व्यतीताश्च ताः पश्चिमा नताः । षड्गुणिताभ्यस्ताभ्यो नाडीभ्यो ज्या साध्या तस्या यस्त्रिशांशस्तदेव तिथेर्नाम तिथिनमनं साम्प्रतं लम्बननाम्ना उच्यते । इष्टकाले सूर्योदयात् सकाशात् यावत्यो नाड्यः स्युस्ताभिर्नाडीभिः प्राग्लग्नं प्राक्क्षितिजे क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशस्तमानयेत् । तस्माल्लग्नान्नवराशियुताद् गणकेन अपमांशाः क्रान्त्यंशा विनिश्चिन्त्या विज्ञेया इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । नतघटिकाः षड्गुणिता अंशा भवन्ति तज्ज्ययानुपातः । यदि त्रिज्यया १२० परमं लम्बनं घटिकाचतुष्टयं लभ्यते तदा नतज्यया किं जातं लम्बनं $= \frac{४ \times ज्यान}{१२०} = \frac{ज्यान}{३०}$ अत उपपन्नं लम्बनानयनम् । ततो लम्बनसंस्कृतदर्शान्ताल्लग्नं साधितं तल्लग्नं त्रिभोनं जातं वित्रिभं = ल − ३ = ल − ३ + १२ = ल + ९ ततो वित्रिभनतांशसाधनार्थं क्रान्त्यंशाः साधिताः । क्रान्त्यंशसाधनं सायनाल्लग्नाद्भवति परन्तु आचार्येण सायनार्थं किमपि नोक्तम् । अत आचार्यसमये अयनांशाभावः प्रतीयत इति ।

११–१२. इदानीं वित्रिभस्य स्फुटनतांशसाधनमाह । लग्नच्युत्रित्यादि ।

लग्नत्रिराहूणां त्रिवरज्या कर्त्तव्या । अर्थात् प्रथमं लग्नात्त्रिभं शोधयेत् तद्वित्रिभं जातं तस्माद्राहुं विशोधयेत् ततस्तज्ज्या द्विगुणा षष्टिहृता अंशात्मिका लब्धिः वित्रिभशरः स्यात् । तामंशसंमितां संख्यां पूर्वानीतापमात् दिग्व्यत्यासे शरक्रान्त्योर्दिग्वैपरीत्ये जह्यात् त्यजेत् । विक्षेपैक्ये क्रान्तिशरयोरैक्ये तयोर्योगः कर्त्तव्यः । एवं वित्रिभस्य स्फुटा क्रान्तिर्जाता । उत्तरं स्फुटापमं अक्षादक्षांशेभ्यः शुद्धं वित्रिभस्य दक्षिणं नतं विन्द्यात् । याम्यं स्फुटापमं च अक्षांशयुतं तदापि दक्षिणं नतं विन्द्यात् जानीयात् । अथ यदुत्तरं स्फुटापमं अक्षादधिकमर्थात् शोधने कृते यदाक्ष एव स्फुटापमाच्छुध्येत् तर्हि उत्तरं नतं गणको विजानीयात् ।

अत्रोपपत्तिः । यदि त्रिज्यया १२० सपातदोर्ज्यया परमाः शरकलाः २४०' लभ्यन्ते तदा सपातवित्रिभज्यया किं जातो वित्रिभस्य शरः $= \frac{२४० \times स \cdot वित्र्या}{१२०} =$ २सपातवित्रिभज्या, अंशकरणार्थं षष्टिभक्तम् । एवमयं शरः कदम्बप्रोतीयः स्वल्पान्तराद् ध्रुवप्रोतीयः कल्पितस्ततस्तत्संस्कारेण वित्रिभस्य स्फुटापमः साधितः स च विमण्डलावधिर्जातः । अथ स्वल्पान्तराद्वित्रिभं याम्योत्तरवलय एव कल्पितं ततः क्रान्त्यक्षयोः संस्कारे वित्रिभनतांशा

विमण्डलावधिका जाता एवमेव त्रिचिभस्य विमण्डलावधिकान्नतांशान् सूर्यग्रहणाधिकारे ब्रह्मगुप्तमतेन भास्कराचार्येणापि प्रथमं संसाध्य पुनस्तदधिकारस्योपसंहारे ते नतांशाः खण्डिताः । संस्कारे योगवियोगवासना चातिसरला । इति

१३–१४. इदानीं चन्द्रनतिसाधनमाह । तज्ज्याघ्नीमित्यादि ।

शशिभुक्तिं तज्ज्याघ्नीं त्रिचिभनतांशज्याघ्नीं धृतिभिः शतैरष्टादशशतैर्हृत्वा अवनतिः स्मृता । भानोर्बिम्बं मध्यममानेन त्रिंशत्कला शशिनश्चन्द्रस्य च बिम्बं मध्यममानेन चतुस्त्रिंशत्कलाः । ग्रहणसमये रविचन्द्रयोः लिप्ताः समा भवन्ति तेन समलिप्तश्चन्द्रो रविश्चोच्यते । ततः समलिप्तस्य चन्द्रस्य राहोश्च या विवरज्या अन्तरज्या तया मूर्छना एकविंशतिरभ्यस्ता गुणिता नवभिर्हृता च एवं कृतेऽच चन्द्रस्य मध्यमः शरो भवति । अथ पूर्वागता लब्ध्योर्दिक् साम्ये शरावनत्योर्दिक्साम्ये अवनत्या युता वैलोम्ये भिन्नदिक्के विश्लेषिता अन्तरितास्तदा स्फुटावनतिर्ज्ञेयेति ।

अत्रोपपत्तिः । यदि त्रिज्यया १२० परमावनतिः चन्द्रगतिपञ्चदशांशसमा लभ्यते तदेष्टत्रिचिभनतज्यया किं जाता नतिः $= \frac{\text{चग} \times \text{त्रिनज्या}}{१५ \times १२०} = \frac{\text{चग} \times \text{त्रिनज्या}}{१८००}$ एवं नत्यानयनमुपपन्नम् । अथ शरानयनोपपत्तिः । यदि त्रिज्यातुल्यया सपातचन्द्रदोर्ज्यया १२० परमशरो २७०' लभ्यते तदेष्टसपातचन्द्रदोर्ज्यया किं जातः शरः $= \frac{२७० \times \text{सपाज्या}}{१२०} = \frac{२७ \times \text{सपाज्या}}{३ \times ४} = \frac{२१ \text{ सपाज्या}}{३ \times \frac{४ \times २१}{२७}}$ $= \frac{२१ \text{ सपाज्या}}{३ \times ३}$ अत्र चक्रशुद्धं राहुमुखं राहुशब्देन कथ्यते तेन विपातः सपाततुल्यो भवति तेन समलिप्तराहुविवरज्यैव सपातचन्द्रदोर्ज्या भवतीत्युपपन्नं शरानयनम् । अत्र मध्यमशरो नाम चन्द्रबिम्बक्रान्तिवृत्तयोस्तिर्यगन्तरं लम्बितचन्द्रबिम्बक्रान्तिवृत्तयोस्तिर्यगन्तरं च स्फुटः शरस्तयोः शरयोरन्तरं च नतिः ।

अतः शरनत्योरेकदिक्के मध्यमशरनत्योर्योगः स्फुटः शर एव स्फुटावनतिः आचार्येण कथ्यते भिन्नदिक्के तु तयोरन्तरसमा स्फुटावनतिर्भवतीति सर्वं निरवद्यम् । अत्र स्वल्पान्तराद्रविनतिर्न साधिताऽऽचार्येण ॥

१५. इदानीं रविचन्द्रयोः स्फुटबिम्बानयनमाह । मध्यममानाभ्यस्तेति ।

रविचन्द्रयोः स्फुटा गतिर्मध्यमबिम्बमानेनाऽभ्यस्ता गुणिता मध्यभुक्त्या भक्ता च तदा रविचन्द्रयोस्तस्मिन् काले स्फुटं बिम्बकलापरिमाणं भवति ।

अत्रोपपत्तिः । अत्रोच्चस्थिते रविचन्द्रबिम्बे गतिर्लघ्वी बिम्बं चाल्पं भवति नीचस्थिते तु बिम्बं विपुलं गतिश्च महती ततो मध्यगत्या मध्यमबिम्बेन चानुपातो यदि मध्यगत्या मध्यमं बिम्बं तदा स्फुटभुक्त्या किं जातं स्फुटं बिम्बकलामानं $= \frac{\text{मध्यबिं} \times \text{स्फुग}}{\text{मध्यग}}$ अत उपपन्नम् ।

१६. इदानीं स्थितिसाधनमाह । अवनतिवर्गमिति ।

रवीन्दुपरिमाणयोगदलवर्गात् रविचन्द्रमानैक्यखण्डवर्गात् अवनतिवर्गे स्फुटावनतिवर्गमर्थात् स्फुटशरवर्गं जह्यात् त्यजेत् ततो द्विगुणात्तन्मूलात् तिथिभुक्तवत्कालमादिशेत् । अत्रेदमुक्तं भवति द्विगुणं मूलं षष्टिगुणं रविचन्द्रगत्यन्तरकलाभक्तं तत्स्थितिकाल: स्यादिति । अत्रोपपत्ति: । मध्यकालिकस्फुटशरसमं स्पार्शिकं मौक्षिकं च स्फुटशरं प्रकल्प्य स्थितिसाधनं कृतं तद्यथा मानैक्यखण्डं कर्ण: स्पार्शिक: स्फुटशर: कोटिस्तद्वर्गान्तरपदं क्रान्तिवृत्ते भुज: स्थित्यर्द्धसम: स द्विगुण: स्पर्शमोक्षान्तरकलास्ततोऽनुपातो यदि गत्यन्तरकलाभि: षष्टिघटिकास्तदा स्थितिकलाभि: किं जात: स्थितिकाल इत्युपपन्नम् ।

१७–१८. इदानीं ग्रासं परिलेखं चाह । रविशशिमानेत्यादि ।

रविचन्द्रयोर्मानैक्यखण्डात् अवनत्या स्फुटशरेण हीनाद्या: शिष्टा लिप्तास्तानि चन्द्रमसा चन्द्रेण भानो: सूर्यस्य छन्नानि ज्ञेयानि । अर्द्धेन व्यासार्द्धेन रविं रविबिम्बं विलिख्य मध्यात् रविकेन्द्राद्यथादिशमुत्तरां दक्षिणां वाऽवनतिं दत्वाऽवनत्यन्तात् सकाशात् तद्व्यासार्द्धेन ग्रासार्थं चन्द्रबिम्बं विलिखेत् ।

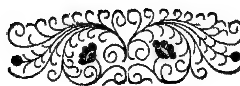
अत्रोपपत्ति: । कल्प्यते मध्यग्रहणे अकग, रविबिम्बपरिधि: र, तत्केन्द्रं जटग, चन्द्रबिम्बपरिधि:, च तत्केन्द्रं च चर, रविचन्द्रयो: केन्द्रान्तरं स्फुटशरो वा स्फुटावनति: । तदा कट ग्राससमानं

$$= \text{कर} - \text{रट} = \frac{\text{रविं}}{२} - (\text{रच} - \text{चट}) = \frac{\text{रविं}}{२} - \left(\text{अवन} - \frac{\text{चविं}}{२}\right)$$

$$= \frac{\text{रविं} + \text{चविं}}{२} - \text{अवनति}$$

। अत उपपन्नं छन्नानयनम् । परिलेखसाधनं च तथा विलिखति आचार्य: । रकेन्द्रेण रकव्यासार्द्धेन अकग रविबिम्बं विलिख्य रकेन्द्राद्यथा दिशं रचमितामवनतिं दत्वा तदग्रे चन्द्रबिम्बं जटगसंज्ञं यदि विलिख्यते तदा स्वतश्छन्नकलापरिमितं छन्नं रविबिम्बं दृश्यत इति सर्वं चतुरस्रम् ॥

इति रोमकसिद्धान्ते सूर्यग्रहणसाधनमष्टमाध्यायेन जातमिति ।



अथ सूर्यसिद्धान्तानुसारेण रविग्रहणाधिकारः ।

१. तत्रादौ मध्यमरविसाधनमाह द्युगणोऽर्क इति ।

द्युगणोऽहर्गणे ऽष्टशतैर्गुणिते ततः पञ्चवेदार्णवै ४४२ विरहितेऽवशिष्टे स्वरखद्विद्विनवयमै २९२२०७ हृते ऽवन्त्यां दिनदले मध्याह्नसमये सूर्यसिद्धान्तमतेन क्रमाद्भगणादिकः सूर्यः स्यादिति ।

अत्रोपपत्तिः । यदि सूर्यसिद्धान्तीययुगसावनदिवसैः ६५७४६५७५ युगरविभगणाः १८०००० लभ्यन्ते तदाहर्गणेन किं जातो भगणात्मको मध्यमो रविः $= \frac{१८००००\times \text{अह}}{६५७४६५७५}$ गुणहरौ पञ्चविंशत्यधिकशतद्वयेना २२५ पवर्त्य जातो रविः $= \frac{८००\times \text{अह}}{२९२२०७}$ अयमहर्गणोत्पन्नो रविः ग्रन्थारम्भकालिकेन रविणा सहितो युगादेरविमानं भवति ग्रन्थारम्भकालिको रविश्च ऋणात्मकः $-\frac{४४२}{२९२२०७}$ एतावान् भवतीत्युपपन्नम् । गणितेन ग्रन्थारम्भकालिकरवेर्वा क्षेपकस्य साधनमग्रे वक्ष्ये ।

२ अथ चन्द्रसाधनमाह । नवशतसहस्रगुणित इति ।

अहर्गणे नवशतसहस्र ९००००० गुणिते ततः स्वरैकपञ्चाम्बरस्वरर्त्तुभि ६७०५१७ विरहितेऽवशिष्टे कथंभूते षट्शून्येन्द्रियनववसुविषयजिनै २४५८९५०६ हृते भगणादिकश्चन्द्रः स्यादिति ।

अत्रोपपत्तिः । युगसौरवर्षाणि १८०००० द्वादशगुणानि अधिमाससहितानि तदा चान्द्रमासाः स्युस्ते च रविचन्द्रभगणान्तरसमा अतो रविभगणाश्चान्द्रमासान्विताश्चन्द्रभगणाः स्युरेवं जाताश्चान्द्रभगणाः = २४०६३८९ एकस्मिन् दिने भगणात्मिका चन्द्रगतिः

$$= \frac{२४०६३८९}{६५७४६५७५} = \frac{९०००००}{२४५८९५०६} - \left(\frac{९०००००}{२४५८९५०६} - \frac{२४०६३८९}{६५७४६५७५}\right)$$

$$= \frac{९०००००}{२४५८९५०६} - \frac{५९१७१९१७५००००० - ५९१७१९१६७५३८३४}{२४५८९५०६\times ६५७४६५७५} = \frac{९०००००}{२४५८९५०६} - \frac{७४६१६६}{२४५८९५०६\times ६५७४६५७५}$$

इयं मध्यमा गतिरहर्गणगुणा भगणात्मकश्चन्द्रः स्यादिति जातश्चन्द्रः $= \frac{९०००००\times \text{अह}}{२४५८९५०६} - \frac{७४६१६६\times \text{अह}}{२४५८९५०६\times ६५७४६५७५}$ अत्राचार्येण प्रथमखण्डोत्थं फलमेव चन्द्रशब्देनोच्यते द्वितीयखण्डजन्यसंस्कारमग्रे वक्ष्यति शशिविषयघ्नानीन्दोरित्यादिना । क्षेपकोपपत्तिरग्रे विलोकनीया—इत्युपपन्नम् ।

३. इदानीं चन्द्रोच्चमाह नवशतगुणित इति ।

अहर्गणे नवशत ९०० गुणिते ततः रसविषयगुणाम्बरर्त्तुयमपञ्चान् २२६०३५६ प्रक्षिप्य योगे नववसुसप्ताष्टाम्बरनवाश्विभि २९०८७८९ भक्ते भगणाद्यं शशाङ्कोच्चं भवति ।

अत्रोपपत्तिः । साम्प्रतकालिकार्यसिद्धान्तीयाश्चन्द्रोच्चभगणाः = ४८८२१९ सावन-दिवसाः = १५७७९१७८०० ततो भगणात्मिका गतिरेकस्मिन् दिने = $\frac{४८८२१९}{१५७७९१७८००}$

$$= \frac{९००}{२९०८७८९} + \left(\frac{४८८२१९}{१५७७९१७८००} - \frac{९००}{२९०८७८९}\right) = \frac{९००}{२९०८७८९} + \left(\frac{१४२०१२६०५६७९१ - १४२०१२६०२००००}{१५७७९१७८०० \times २९०८७८९}\right)$$

$= \frac{९००}{२९०८७८९} + \frac{३६७९१}{१५७७९१७८०० \times २९०८७८९}$ इयं गतिरहर्गणगुणा जातमहर्गणभवमुच्चं भगणाद्यं $= \frac{९०० \times \text{अह}}{२९०८७८९} + \frac{३६७९१ \times \text{अह}}{१५७७९१७८०० \times २९०८७८९}$ अत्राचार्येण प्रथमखण्डोत्थं फलमेव चन्द्रोच्चशब्देन कथ्यते द्वितीयखण्डोत्थं संस्कारमग्रे कथयिष्यति — इत्युपपन्नम् । क्षेपकोपपत्तिरग्रे विलोक्या ।

४. इदानीं संस्कारमाह शशिविषयघ्नेति ।

इन्दोश्चन्द्रस्य पूर्वप्रकारेण यानि मण्डलानि (भगणाः) तानि शशिविषये ५१ गुणितानि खार्काग्निभि ३१२० हृतानि च लब्धा विकलाः पूर्वप्रकारनिष्पन्नचन्द्रे ऋणं कर्त्तव्यास्तदा वास्तवो मध्यमश्चन्द्रो भवति । अथैवं पूर्वागतानि चन्द्रोच्चमण्डलानि दिग् १० घ्नानि ततः स्वरनन्दयमे २९७ हृते या विकला लभ्यन्ते ता उच्चे धनं कर्त्तव्यास्तदा वास्तवमुच्चं ज्ञेयमिति ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वप्रकारसिद्धश्चन्द्रः $= \frac{६००००० \text{अह}}{२४५८८५०६} - \frac{७४६१६६ \text{अह}}{२४५८८५०६ \times ६५७४६५७५}$ अत्र यदाऽहर्गणः $\frac{२४५८८५०६}{६०००००}$ तदा प्रथमखण्डजन्यं चन्द्रस्यैकमण्डलं पूर्णं भवति तत्सम्बन्धि द्वितीय-खण्डोत्थं फलं चाहर्गणस्थाने $\frac{२४५८८५०६}{६०००००}$ इत्यङ्कस्योत्थापने कृते भगणाद्यं $= \frac{७४६१६६ \times २४५८८५०६}{२४५८८५०६ \times ६५७४६५७५ \times ६०००००} = \frac{७४६१६६}{६५७४६५७५ \times ६०००००}$ इद २१६०० × ६० मेभिर्गुणं जातं विकलात्मकं संस्कारसम्बन्धिफलं $= \frac{७४६१६६ \times २१६०० \times ६०}{६५७४६५७५ \times ६०००००}$ अत्र गुणहरौ १६२००० एभिरपवर्त्य जातं फलं $= \frac{७४६१६६ \times ८}{५० \times ७३०५११७५} = \frac{५९६९३२८}{३६५२५५८७५०} = \frac{५९६९३२८ \times ५१}{३६५२५५८७५० \times ५१} = \frac{५१}{\frac{३६५२५५८७५० \times ५१}{५९६९३२८}} = \frac{५१}{३१२०}$

इदमेकस्मिन्मण्डले ऋणात्मकं द्वितीयं विकलात्मकं खण्डं जातमिदमेवेष्टमण्डलगुणमिष्ट-मण्डलभवं भवतीत्युपपन्नं चन्द्रसंस्कारानयनम् । अथोच्चसंस्कारोपपत्तिः । पूर्वागतमुच्चं $= \frac{९०० \text{अह}}{२९०८७८९} + \frac{३६७९१ \text{अह}}{१५७७९१७८०० \times २९०८७८९}$ अत्रापि यद्यहर्गणः $= \frac{२९०८७८९}{९००}$ तदा प्रथमखण्डभवमु-च्चस्यैकं मण्डलं भवति तदहर्गणस्य द्वितीयखण्डे चोत्थापने कृते जातमेकमण्डलसम्बन्धि द्वितीयखण्डोत्थं भगणाद्यं फलं $= \frac{३६७९१ \times २९०८७८९}{१५७७९१७८०० \times २९०८७८९ \times ९००} = \frac{३६७९१}{१५७७९१७८०० \times ९००}$ इद-२१६०० × ६० मेभिर्गुणं जातं विकलात्मकं फलं $= \frac{३६७९१ \times २१६०० \times ६०}{१५७७९१७८०० \times ९००}$ अत्र गुणहरौ ३२४००० एभिरपवर्त्य जातं फलं $= \frac{१४७१६४}{४३८३१०५} = \frac{१४७१६४ \times १०}{४३८३१०५ \times १०} = \frac{१०}{\frac{४३८३१०५ \times १०}{१४७१६४}} = \frac{१०}{२९७}$ इदमेकस्मिन्म-

मण्डले धनं विकलात्मकं द्वितीयखण्डमानमिश्रमण्डलगुणमिश्रमण्डलसंबन्धि भवतीत्युपपन्नं सर्वम् ।

५–६. इदानीं राहुसाधनमाह त्रिघनदशघ्न इत्यादि ।

अहर्गणे त्रिघनदशभि २७० गुणिते (अत्र क्षेपाङ्का अतिभ्रष्टा न ज्ञायन्ते) क्षेपयुक्ते यमवसुभूतार्णवगुणधृतिभि १८३४५८२ भक्ते क्रमाद्भगणाद्यं राहोर्वक्रं मुखं ज्ञेयं तच्चक्राद्द्वादशराशिभ्य: शुद्धं तदा क्रमगणनया मुखं स्यात्तन्मुखं च षड्राशिसहितं पुच्छं तदेव केतुसंज्ञं चोच्यते । प्रागागतं मुखं सहितं कर्त्तव्यं चक्रशुद्धमुखं च रहितं कर्त्तव्यं कुत्र चन्द्र इत्याध्याहार्यम् । तस्य सहितविवरस्य या लिप्तास्ताभिर्विक्षेप: सिध्यति स च परम: ससप्ततिर्द्विशती २७० भवतीति तात्पर्यार्थ: ।

अत्रोपपत्ति: । यद्यार्यभटीया: पातभगणा गृह्यन्ते तत्कुदिनानि च । तदा भगणात्मिका पातगति: $= \frac{२३२२२६}{१५७७९१७८००} = \frac{२३२२२६ \times २७०}{१५७७९१७८०० \times २७०} = \frac{२७०}{\frac{१५७७९१७८०० \times २७०}{२३२२२६}} = \frac{२७०}{१८३४५८२}$ अनेन गुणहारयो: सत्यता सिध्यतीत्युपपन्नम् । अग्रे सरला वासना ।

अथ क्षेपकोपपत्ति: । तत्र तावत्साम्प्रतकालिकसूर्यसिद्धान्तानुसारेण सृष्ट्यादेर्ग्रन्थारम्भपर्यन्तमहर्गण: साध्यते ग्रन्थारम्भस्तु ४२७ शके तत्र सौरवर्षगण: = १९५५८८३६०६ सौरमासा: = २३४७०६०३२७२ अधिमासा: = ७२१३८४२०४ चान्द्रमासा: = २४१९१९८७४७६ एते त्रिंशद्गुणिता जाताश्चान्द्राहा: = ७२५७५९६२४२८० तत: क्षयाहा: = ११३५६०२३२०७ चान्द्राहा: क्षयाहैर्विरहिता जात: सावनोऽहर्गणो लङ्कायामर्द्धरात्रसमये = ७१४४०३६०१०७३ अयमहर्गण: ८०० गुणित: २९२२०७ भक्त: शेषमृणात्मकं = − ४२ अयमर्द्धरात्रकालिक: क्षेप: दिनार्द्धकालिकक्षेपार्थमत्र ४०० शोध्यं जातो वास्तव: क्षेपक: − ४४२ पाठपठितसम: । अनेन रविक्षेपकोपपत्ति: स्फुटा भवति ।

अथ चन्द्रक्षेपकोपपत्ति: । अहर्गण: = ७१४४०३६०१०७३ चन्द्रभगणै २४०६३८९ गुणो जात: = १७१९१३२९६७१८२४५५३९७ अयं कुदिनै ६५७४६५७५ भक्तो जातो भगणाद्यो ग्रन्थारम्भकालिकश्चन्द्र: $= २६१४७८७१०८१ + \frac{६५१५७८२२}{६५७४६५७५} = २६१४७८७१०८२ - \frac{५८८७५३}{६५७४६५७५}$ अत्र यदि ऋणात्मक: क्षेपक: पाठपठितहरेऽ २४५८९५०६ स्मिन् परिणाम्यते तदा − २२०१९७ एतावान् भवति अत्र ४५०००० गत्यर्द्धविशोधनेन जातो दिनदले ऋणात्मक: क्षेपक: − ६७०१९७ अत्र स्वल्पान्तरात् − ६७०२१७ अयं पठित इत्युपपन्नं चन्द्रक्षेपकमानम् ।

अथ चन्द्रोच्चोपपत्ति: । तत्रार्यभटीयोच्चभगणा: = ४८८२१९ अहर्गणेन ७१४४०३६०१०७३ गुणा जाता: = ३४८७८५४११७१२२५८९८७ एते कुदिनै १५७७९१७८०० भक्ता जातं भगणात्मकमुच्चं $= २२१०४१५५६ + \frac{१२२६४०८७८७}{१५७७९१७८००}$ अत्रायं १२२६४०८७८७ धनात्मक: क्षेपो यदि पाठपठिते

हरेऽस्मिन् २६०८७८६ परिणाम्यते तदा २२६०८०५ एतावान् भवति गत्यर्द्धं ४५० विशोधनेन जातः क्षेपकः = २२६०३५५ अत्र चन्द्रोच्चानयने आचार्येणैकाधिकः क्षेपः पठितः स च स्वल्पान्तर इत्युपपन्नं चन्द्रोच्चक्षेपकमानम् ।

अथ रोमकमतेनोज्जयिन्यां कस्मिन् समये ग्रहाः सिद्धा भवन्तीति विचार्यते ।

तत्र तावद्ग्रन्थारम्भे वराहमिहरोक्तसूर्यसिद्धान्तानुसारेणोज्जयिन्यां दिनदले भगणात्मको रविः $= -\frac{४४२}{२६२२०७} = -\left(\overset{रा}{0} \mid 0^\circ \mid ३२' \mid ४0''\right) = \overset{रा}{११} \mid २६^\circ \mid २८' \mid २0''$ अयं गति ५६' । ८" चतुर्थांशेन १४' । ४७" सहितो जातः सूर्यास्तसमये लङ्कायां रविः $= \overset{रा}{११} \mid २६^\circ \mid ४२' \mid ७''$

अथ रोमकमतानुसारेण ग्रन्थारम्भसमये रविः $= -\frac{६५}{५४७८७} = -\left(\overset{रा}{0} \mid 0^\circ \mid २५' \mid ३७''\right)$
$= \overset{रा}{११} \mid २६^\circ \mid ३४' \mid २३''$

सूर्यसिद्धान्तीयो	रविः =	११	२६°	४२'	७"
रोमकमतीयो	रविः =	११	२६	३४	२३
अनयोरन्तरं	=	0	0	७	४४

एवं ग्रन्थारम्भसमये चन्द्रो भगणात्मकः $= -\frac{६७०२१७}{२४५८६५०६} = -\left(\overset{रा}{0} \mid ६^\circ \mid ४८' \mid ४४''\right)$
$= \overset{रा}{११} \mid २0^\circ \mid ११' \mid १६''$ दिनदले । स च दिनगति ७६0' । ३५" चतुर्थांशेन सहितो
३ । १७ । ३६
जातो रव्यस्तसमये लङ्कायां चन्द्रः $= \overset{रा}{११} \mid २३^\circ \mid २८' \mid ५५''$ ।

रोमकमतेन ग्रन्थारम्भसमये चन्द्रः $= -\frac{१६८४}{१०४०६५३} = -\left(\overset{रा}{0} \mid 0^\circ \mid ४१' \mid १0''\right)$
$= \overset{रा}{११} \mid २६^\circ \mid १८' \mid ५0''$

रोमकमतीयो विधुः = ११ । २६° । १८' । ५0"
सूर्यसिद्धान्तीयो विधुः = ११ । २३ । २८ । ५५
} अनयोरन्तरं ५° । ४६' । ५५"

अथ तस्यासन्नस्तु रोमकप्रोक्तः स्पष्टतरः सावित्र इत्यादिना द्वयोर्मतयोरन्तरं समुचितमेव तथापि प्रायः सर्वसिद्धान्तानुसारेण रवौ न महदन्तरं पतति । पूर्वसाधितरव्यन्तरं ७' । ४४" स्वल्पमेव तेन रोमकमतानुसारेणाचार्येणोज्जयिन्यामर्द्धास्तसमये ग्रहाः साधिता इति युक्ततरं विभाति "ततः अस्तगमवन्त्यामिति रोमकमतानुसारिचन्द्रकेन्द्रसाधनश्लोकपाठः साधुरिति प्रतीयते । अथ यदि सूर्यास्तकालेऽवन्त्यां रोमकमतेन ग्रहाः सिद्धा भवन्तीति कल्प्यते तदा अवन्त्यामस्तकालिको रविः $= \frac{\text{अह} \times १५0 - ६५}{५४७८७}$ यवनान्तरजा नाड्यः सप्तावन्त्यां त्रिभागसंयुक्ता इत्यादिना देशान्तरघटिकाः $७\frac{१}{३} = \frac{२२}{३}$ वा देशान्तरं दिनात्मकं

$= \frac{२२}{१८०} = \frac{११}{९०}$ एतत्संबंधिनी रविगति: $\frac{\frac{११\times१५०}{९०}}{५४७८७} \cdot \frac{१८}{५४७८७}$ स्वल्पान्तरात् । उज्जयिन्यामस्तकालिको रविर्देशान्तरगतिसहितो जातो यवनपुरेऽस्तकालिको रवि: $= \frac{१५० \text{अह} - ४७}{५४७८७}$ अयमेव रवि: "अर्द्धास्तमिते भानौ यवनपुरे सोमदिवसाद्ये" इत्याद्युक्त्याऽहर्गणसिद्धो भविष्यति ॥ अथ रोमकयुगारम्भसमये रवि: पूर्णो भविष्यति ग्रन्थारम्भसमये च $- \frac{४७}{५४७८७}$ एतावान् भगणात्मकस्तच रोमकयुगारम्भात् ग्रन्थारम्भपर्यन्तं कियन्ति दिनानि व्यतीतानीति न ज्ञायते तत्प्रमाणं या १ अयं १५० गुणित: १५०या अयं ५४७८७ भक्त: लब्धि: पूर्णभगणात्मिका र कल्प्यते तत: शेषमानम् = १५० य − ५४७८७र इदमवश्यं − ४७ समं भविष्यति तत: १५० य − ५४७८७ र = − ४७ ∴ $\frac{१५० \text{य} + ४७}{५४७८७}$ = र इदं रमानमभिन्नं यमानं चाभिन्नं तेन यमानमभिन्नं तथा कल्पनीयं यथा तन्मानं १५० अनेन गुणितं ४७ युक्तं ५४७८७ भक्तं सत् शुध्येत् ।

तदर्थं कुट्टकविधिना

```
१५० ) ५४७८७ ( ३६५
      ४५०
      ----
       ९७८
       ९००
       ----
        ७८७
        ७५०
        ----
        ३७ ) १५० ( ४
             १४८
             ----
              २ ) ३७ ( १८
                  ३६
                  --
                   १
```

रूपक्षेपे वल्ली ० ३६५ ४ १८ १ ०

उपान्तिमेन स्वोर्द्ध्वे हतेऽन्त्येन युते तदन्त्यं त्यजेदिति कृते जातं राशियुग्मं $\left.\begin{matrix}७३\\२६६६३\end{matrix}\right\}$ अधरं राशिं क्षेपेण ४७ नेन सङ्गुण्य हरेण ५४७८७ विहृते शेषं ४७८४७ = यावत्तावन्मानम् । परन्त्वनेन यावत्तावन्मानेन चन्द्रक्षेपको न समायातीति महदसमञ्जसम् । यदि देशान्तरसंस्कारं विनैव ४७ स्थाने ६५ क्षेप: परिकल्प्यते तदा यावत्तावन्मानं = ३४६९८ एतेनापि मानेन चन्द्रक्षेपो न समायाति । अनेनेदमनुमीयते यद्रोमकमतानुसारेणावन्त्यां ये चन्द्रादीनामस्तकाले क्षेपा: पठिता: सन्ति ते निरवयवा न

स्वल्पान्तरान्निरवयवाः कल्पिताः । अस्माभिस्तु अवास्तवनिरवयवक्षेपमानं प्रकल्प्य कुट्टकविधिना यावत्तावन्मानं साधितं तेनैव कारणेन सम्यक् नायाति । अथ यदि रविचन्द्रक्षेपाभ्यां समीकरणद्वयेन कुट्टकविधिना यावत्तावन्मानं साध्यते तदा तु

$$\text{१५० या} - \text{५४७८७ र} = -\text{६५} \quad \therefore \ \text{या} = \frac{\text{५४७८७ र} - \text{६५}}{\text{१५०}}$$

$$\text{३८१०० या} - \text{१०४०६५३ ल} = -\text{१६८४} \ \therefore \ \text{या} = \frac{\text{१०४०६५३ ल} - \text{१६८४}}{\text{३८१००}}$$

$$\text{ततः } \frac{\text{५४७८७ र} - \text{६५}}{\text{१५०}} = \frac{\text{१०४०६५३ ल} - \text{१६८४}}{\text{३८१००}}, \ \text{१५० अनेन गुणिते}$$

$$\text{५४७८७ र} - \text{६५} = \text{२५४ } (\text{१०४०६५३ ल} - \text{१६८४})$$

$$= \text{२६४४०२०६२ ल} - \text{५०३६३६}$$

$$\therefore \ \text{र} = \frac{\text{२६४४०२०६२ ल} - \text{५०३८७१}}{\text{५४७८७}} = \text{अत्र ल मानवशेन यत् रमानमागतं यमाने}$$

तस्योत्थापने दत्ते यमानम्

$$= \frac{\text{५४७८७ र} - \text{६५}}{\text{१५०}} \quad \frac{\text{२६४४०२०६२ ल} - \text{५०३६३६}}{\text{१५०}} = \text{१७६२६८० ल} - \text{३३५६} + \frac{\text{६२ ल} - \text{८६}}{\text{१५०}}$$

$$= \text{१७६२६८० ल} - \text{३३५६} + \frac{\text{३१ ल} - \text{४३}}{\text{७५}} \ \text{अत्र कुट्टकेन लमानं २८ यमानेऽस्योत्थापने}$$

$$\text{दत्ते} \quad \text{य} = \text{१७६२६८०} \times \text{२८} - \text{३३५६} + \frac{\text{३१} \times \text{२८} - \text{४३}}{\text{७५}} = \text{१७६२६८०} \times \text{२८} - \text{३३५६} + \text{११}$$

$= \text{१७६२६८०} \times \text{२८} - \text{३३४८} = \text{४९३५५०४०} - \text{३३४८} = \text{४९३५१६९२}$ इदं मानं महदसम्भवं तेन रोमकयुगारम्भः कुट्टकविधिनाऽपि न सिध्यति क्षेपाणामसमीचीनत्वात् । इत्यलं प्रसङ्गागतविचारेण ।

७—८. इदानीमर्कचन्द्रयोः फलमाह अंशाशीत्येत्यादि ।

अर्कः अशीत्यंशैः८०र्विरहितस्तदा रविकेन्द्रं भवति, एवं चन्द्रः स्वोच्चेन रहितश्चन्द्रकेन्द्रं भवति । तस्य केन्द्रस्य ज्या चेद्रवेस्तदा चतुर्दशगुणा शशिनो रूपाग्नि ३१ गुणा, एते द्वे व्योमरसानले ३६० भक्ते ये लब्धे तयोश्चापं कृत्वा स्थानद्वये स्थाप्यम् । शशाङ्कवशात् चन्द्रवशाद्यच्चापमागतं तदंशश्चक्रस्य प्रथमेऽर्द्धे मेषादिषट्कस्थे केन्द्रे क्षयः कर्त्तव्यश्चन्द्रे । पश्चिमे भागे तुलादिकेन्द्रे च चयः धनं कर्त्तव्य एवं रवावपि रविफलसंबन्ध्यंशः संस्कार्य इत्यर्थोऽज्ञायत इति ।

अत्रोपपत्तिः । अशीत्यंशसमं रवेरुच्चं कल्पितं साम्प्रतकालिकप्रसिद्धसूर्यसिद्धान्तमतेन सप्तसप्ततिरंशा रवेरुच्चमायाति । अथोच्चेन हीनोऽर्कस्तस्य केन्द्रं भवति एवं चन्द्रोऽपि स्वोच्चोनस्तत्केन्द्रं केन्द्रज्या मन्दपरिधिना गुण्या भांशै ३६० र्हृता भुजफलं तच्चापं मन्दफलमिति प्रसिद्धं तत्राचार्येण रवेर्मन्दपरिधिः १४ समो विधोश्च ३१ मितः कल्पित इति—उपपन्नं फलानयनम् । कार्यान्तरार्थं तच्चापं पृथक् स्थापितम् । कार्यमपि भुजान्तरसंस्कारार्थं रवेर्मन्दफलस्यैव साहचर्यादाचार्येणोभयोः पृथक्स्थापनमुक्तम् । मेषादिषट्के मन्दकेन्द्रे छेद्यके मध्य-

ग्रहात्पृष्ठतः स्फुटो ग्रहो दृश्यते तुलादिषट्के च मध्यग्रहादग्रत एव तेनाचार्योक्ता धनर्णता समीचीनैवेति सर्वमुपपन्नम् ।

९. इदानीं भुजान्तरमाह सौर्यमिति ।

सूर्यस्य मन्दफलं यत् पृथक् स्थापितं तत् गत्या ग्रहगत्या गुणितं खखाष्टियमै-२१६०० र्भक्तं लब्धं यद्यर्के प्रथमं चापं धनं कृतं तदेदमधुनाऽऽगतं फलमपि धनं कार्यं यदि ऋणं तदा ऋणं कर्तव्यमित्यर्थः । अत्र चन्द्रगत्युत्पन्नं फलं चन्द्रे च दिवाकरवत् सूर्यवद्धनर्णं कार्यं यदि सूर्यफलं सूर्ये धनं कृतं तदेदं फलं चन्द्रे धनं कार्यं यदि च सूर्ये तत्फलमृणं कृतं तदेदं चन्द्रे च ऋणं कर्तव्यमित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वं मध्यमार्कस्य दिनदले रविचन्द्रौ साधितावहर्गणेन । इदानीं स्फुटार्कस्य दिनदले रविचन्द्रौ साधयति । धने मन्दफले मध्यमार्कोऽनन्तरं स्फुटरविर्याम्योत्तरवृत्ते ह्यायाति ऋणे तु पूर्वमेव । अतो रविमन्दफलभवकालेन चालितौ रविचन्द्रौ स्फुटरविदिनदले सम्यग्भविष्यतः । चालनं तु रविमन्दफलकलातुल्यमसुं प्रकल्प्याचार्येणानीतं तच्चानुपातः । यद्यहोरात्रासुभि २१६०० र्ग्रहगतिस्तदा रविमन्दफलकलातुल्यासुभिः किं जातं भुजान्तरं $\frac{\text{ग्रग} \times \text{रफ}}{२१६००}$ धनर्णवासना पूर्वं स्फुटरविदिनदलप्रतिपादनेन स्फुटेति ।

१०. इदानीं देशान्तरमाह पञ्चाशतेति

पञ्चाशता त्रिभिस्त्र्यंशसंयुतैस्त्र्यंशाधिकत्रिपञ्चाशद्योजनैः ५३$\frac{१}{३}$ कथंभूतैरेखादेशात् समपूर्वापरस्थैः एका नाडी भवति सा नाडी पूर्वदेशान्तरे नित्यं शोध्या पश्चिमदेशान्तरे देया च । अत्रैतदुक्तं भवति पूर्वसिद्धा ग्रहा उज्जयिन्यां दिनदले जाता उज्जयिन्याः पूर्वदेशे त्र्यंशाधिकत्रिपञ्चाशद्योजनान्तरिते दिनदले एकघटीरहिते समये ते ग्रहा भविष्यन्ति पश्चिमदेशे त्र्यंशाधिकत्रिपञ्चाशद्योजनान्तरिते च दिनदलानन्तरमेकघटीमिते काले ते ग्रहा आगमिष्यन्तीति ।

रेखादेशात्पूर्वदेशे प्रथमं मध्याह्नकालस्ततोऽनन्तरं रेखादेशे पश्चिमदेशे तु रेखादेशमध्याह्नानन्तरं मध्याह्नकालो भवति देशान्तरघटीमिते समये तेन पूर्वपश्चिमस्थे देशे क्रमेण शोधनं धनं शोभनमुक्तम् । देशान्तरघट्यर्थं द्वात्रिंशच्छतमितं स्पष्टभूपरिधिं प्रकल्प्यानुपातो यदि घटीषष्ठ्या ६० स्पष्टभूपरिधिः ३२०० तदेकघट्या किं जातानि योजनान्येकघटी भवानि $= \frac{३२००}{६०} = ५३\frac{१}{३}$ इत्युपपन्नं सर्वम् ।

११–१२. इदानीं चालनार्थं मध्यमा गतीराह नवतिः सप्तशतीत्यादि ।

नवत्यधिकसप्तशती कला चतुस्त्रिंशद्विकलाः ७९०′ । ३४″ चन्द्रगतिरस्ति । एकोनषष्टि ५९ कला विकलाष्टकं च ५९′ । ८″ रवेर्मध्यमा गतिः । सप्तकलास्त्र्यंशैर्विकला विंशत्या रहिताः ६′ । ४०″ चन्द्रोच्चगतिर्भवति । अनया चन्द्रोच्चगत्या रहिता चन्द्रमध्यमगतिश्चन्द्रकेन्द्रगतिर्ज्ञेया । अनया केन्द्रगत्या वक्ष्यमाणप्रकारेण स्फुटगतिः सिध्यतीत्यर्थः ।

१३–१४. इदानीं स्फुटगतिमाह केन्द्रज्यान्तरेत्यादि ।

सा केन्द्रगतिरद्यतनकेन्द्रज्यासाधने यज्ज्यान्तरं तेनान्तरेण गुणिता तिथिवर्गेण २२५ भक्ता फलं मन्दपरिधौ परिणाम्य । अर्थात् तत्फलं मन्दपरिधिना गुण्यं भांशै ३६० र्भाज्यं यल्लब्धं तत्कार्मुकं गतिफलं भवति तत् मृगादिकेन्द्रे भुक्तौ मध्यगतौ ऋणं कर्कटादौ तु धनं कर्त्तव्यं तदैषाऽवशिष्टा संख्या तत्काले स्फुटा भुक्तिः स्यात् । एवं शशिनोरद्यतनश्वस्तनचन्द्रयोर्विशेषादन्तरादहोरात्रसम्बन्धिनी गतिरानेया । अथ मध्यमा भुक्तिर्व्यासार्द्धेन कल्पितत्रिज्यया १२० गुण्या स्फुटभुक्तिभक्ता तदा स्फुटः कलाकर्णो भवति ।

अत्रोपपत्तिः । अद्यतनश्वस्तनस्फुटग्रहयोरन्तरं स्फुटगतिरतोऽद्यतनश्वस्तनमन्दफलयोरन्तरं गतिफलं भवितुमर्हति तच्च पूर्वोक्तविधिना

$$\text{अद्यतनफलज्या} = \frac{\text{अद्यतनकेन्द्रज्या} \times \text{मंपरि}}{३६०}$$

$$\text{श्वस्तनफलज्या} = \frac{\text{श्वस्तनकेन्द्रज्या} \times \text{मंपरि}}{३६०}$$

अत्र स्वल्पान्तरात् फलज्यान्तरं फलान्तरज्यासमं प्रकल्प्यानयोरन्तरं कृतं तदा फलान्तरज्या

$\frac{\text{मंपरि}}{३६०}$ (श्वस्तनकेज्या – अद्यतनकेज्या) अत्र केन्द्रज्यान्तरमद्यतनकेन्द्रज्यासाधने यद्भोग्यखण्डाख्यं २२५ चापे ज्यान्तरं तेनाद्यतनश्वस्तनकेन्द्रयोरन्तरेण केन्द्रगतिनामधेयेन चानुपातेनानीतं यदि पञ्चविंशत्यधिकशतद्वयेन भोग्यखण्डं लभ्यते तदा केन्द्रगत्या किं जातं तत्कालज्यान्तरवशात्केन्द्रज्ययोरन्तरं $= \frac{\text{भोखं} \times \text{केग}}{२२५} =$ श्वस्तनकेज्या – अद्यतनकेज्या । इदं मन्दपरिधिना गुण्यं भांशैर्भक्तं जाता पूर्वसाधिता फलान्तरज्या $= \frac{\text{भोखं} \times \text{केग} \times \text{मंपरि}}{२२५ \times ३६०}$ तच्चापं तत्कालज्यान्तरवशात् फलान्तरम् । अत एवैतस्य संस्कारेण तत्कालभुक्तिर्भवतीत्याचार्यः कथयति । प्रथमपदे ऋणमन्दफलमुपचयेन वर्त्ततेऽतः फलान्तरमृणम् । द्वितीये पदे ऋणफलमपचयेन भवत्यतः फलान्तरं धनं तृतीये धनमन्दफलमुपचयेनास्त्यतः फलान्तरं धनं चतुर्थे तु धनमन्दफलमपचयेन वर्त्ततेऽतः फलान्तरमृणम् । तेन चतुर्थप्रथमपदयोरर्थात् मृगादिकेन्द्रे फलान्तरमृणमन्यत्र कर्क्यादिकेन्द्रे धनं गतौ भवतीत्युपपन्नं भवति गतिस्पष्टीकरणम् । यथा यथा गतिरुपचीयते तथा तथा कलाकर्णोऽप्यपचीयते यथा यथा च गतिरपचीयते तथा तथा कलाकर्ण उपचीयते । अतो व्यस्तानुपातेन कलाकर्णानयनम् । यदि मध्यगत्या त्रिज्या १२० तुल्यः कर्णस्तदा स्फुटगत्या किं जातः स्फुटः कलाकर्णो व्यस्तानुपातेन $= \frac{\text{मध्यग} \times १२०}{\text{स्फुटग}}$ पूर्वं ज्यान्तरवशाद्या गतिः साधिता सा तत्काले चालनार्थमुपयुक्ता यतो भोग्यखण्डं न सर्वदा स्थिरम् । अतोऽद्यतनश्वस्तनशशिनोरन्तराद्या गतिरुत्पद्यते साहोरात्रसम्बन्धिनी ज्ञेयेति सर्वमुपपन्नम् ।

१५. इदानीं योजनकर्णस्य स्फुटीकरणमाह । मुनिकृतेति ।

कलात्मकः स्फुटकर्णः मुनिकृतगुणेन्द्रियै ५३४७ र्निघ्नः खार्कै १२० र्भाजितस्तदाऽर्कस्य कृत्वा भवति । अत्र कत्वापदेन भूग्रहान्तरयोजनानि ज्ञेयानि । इदानीं यस्मिन् वृत्ते

ग्रहो भ्रमति तस्य वृत्तस्य संज्ञा कक्षेति भारतवर्षीया ज्योतिर्विदः कथयन्ति । एवं चन्द्रस्य स्फुटः कलात्मकः कर्णोऽग्निभिस्त्रिभिर्गुणितस्तस्य चन्द्रस्य कक्षा भूमध्यात्तदन्तरयोजनानि भवन्तीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । त्रिज्यातुल्ये कलाकर्णे यदि ५३४७ योजनकर्णस्तदा स्फुटकलाकर्णेन किं जातं भूरव्यन्तरं $= \frac{\text{५३४७ स्फुक}}{\text{१२०}}$ । एवं चन्द्रस्य मध्यमं योजनकर्णं ३६० एतन्मितं प्रकल्प्य स्फुटयोजनकर्णः साधितः । साम्प्रतकाले यस्य भूग्रहान्तरस्य स्फुटयोजनकर्णसंज्ञा तस्यैव कक्षानामाचार्यसमये । संज्ञाभेदे न काचिद्धानिः फलाविशेषात् ।

१६. इदानीं रविचन्द्रयोर्बिम्बे आह । खवसुखेति ।

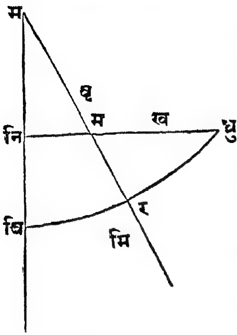
खवसुखमुनीन्द्रविषयाः ५१४७०८० भानोः सूर्यस्य संख्या खकृतर्तुसुरगुणाः ३३३६४० शशिनश्चन्द्रस्य संख्या । एतत्संख्याद्वयं तात्कालिकमानार्थं तयोरविचन्द्रयोर्बिम्बमानज्ञानाय पृथग् स्वस्वकक्षया विभजेत् । रविसंख्या रविकक्षाहृता । चन्द्रसंख्या च चन्द्रकक्षाहृता । लब्धिः पुनस्त्रिंशद्भक्ता तदा तयोः कलाबिम्बे आगच्छतः परन्तु त्रिंशद्भागहारविषये ग्रन्थकारः किमपि न वदति । कदाचित्तदीयसमये पुनस्त्रिंशतापहृत्य बिम्बमानमानेयमिति प्रसिद्धा रीतिरासीत् तेनैव हेतुनात्र किमपि न वदति — इत्यनुमीयते ।

अत्रोपपत्तिः । मध्यमं कलात्मकं रविबिम्बं $= \frac{\text{६६२६}}{\text{३००}}$ कलासमं प्रकल्पितं ततोऽनुपातो यदि मध्यमयोजनकर्णे कक्षापदवाच्येऽ५३४७स्मिन् मध्यमं बिम्बं $\frac{\text{६६२६}}{\text{३००}}$ लभ्यते तदा स्फुटकक्षया किं । अत्र व्यस्तानुपातेन स्फुटं बिम्बं $= \frac{\text{६६२६} \times \text{५३४७}}{\text{३००} \times \text{स्फुक}} = \frac{\text{५१४७०८०}}{\text{३० स्फुक}}$, एवं चन्द्रस्य मध्यमं कलाबिम्बं $= \frac{\text{६२७}}{\text{३०}}$ मध्यमयोजनकर्णं च ३६० इति प्रकल्प्य पूर्ववदानीतं स्फुटबिम्बं $\frac{\text{३३३६४०}}{\text{३० स्फुक}}$ । यथा यथा कर्णो वर्द्धते तथा तथा बिम्बमपचीयते यथा यथा कर्णो ह्रासमेति तथा तथा बिम्बमुपचीयत इति व्यस्तानुपातो युक्त एवात्रेति सर्वमुपपन्नम् ।

१७–१८. इदानीं मध्यलग्नसाधनमाह । मध्यार्कलम्बिततिथेरित्यादि ।

मध्याह्नाद्याऽर्कवशेन लम्बिता तिथिरर्थात्, दर्शान्तसमये यो नतकालस्तत्संबन्धिनः प्राक्कपाले निरक्षराश्युदयैर्विपरीतैर्नांशा रवौ तत्समलिप्ता हानिः कर्तव्याः । अर्थात्प्राक् नतकालमिष्टं प्रकल्प्य निरक्षोदयैर्विपरीतेन मीनात्कुम्भः कुम्भान्मकर इत्यादिना येऽशाः समायान्ति ते रवेः शोध्यास्तदा मध्यलग्नं भवति पश्चिमकपाले च क्रमेण मेषवृषेत्यादिक्रमेण नतकालसमेष्टकाले निरक्षोदयैर्येंऽशा आगच्छन्ति ते रवौ धनं कर्तव्यास्तदा मध्यलग्न भवति । तस्मान्मध्यलग्नात् अपक्रमांशाः क्रान्त्यंशाः साध्याः । क्रमशः उत्तरदक्षिणगोलयोस्तैरंशैरक्षो वियुतो युतश्च ततस्तज्ज्या या सा मध्यसंज्ञा ज्ञेयेत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । कल्प्यते मे नाडीक्रान्तिवृत्तयोः सम्पातः । मेनिवि विषुवद्वृत्तं । मेमर क्रान्तिवृत्तं । ध्रुमनि याम्योत्तरवृत्तम् । ध्रुरवि रविगतं ध्रुवप्रोतम् । र रविचिह्नं । म मध्यलग्नं । निव नाडीवृत्ते नतकालः पूर्वः । मे मेषादिः, वृ वृषादिः, मि मिथुनादिः । रम निविकाल-सम्बन्धिनोऽंशा निरक्षोदयैर्विपरीतक्रमेण । अतो मध्यलग्नं = मेम = मेर − रम । एवं चेत् म चिह्नमेव रविचिह्नं, रचिह्नमेव मचिह्नं । ध्रुमनि रविगतं ध्रुवप्रोतं । ध्रुरवि याम्योत्तरवृत्तं कल्प्यते तदा निव पश्चिमनतकालः । मर तत्संबन्धिनः क्रमेणांशाः । तदा मध्यलग्नं = मेर

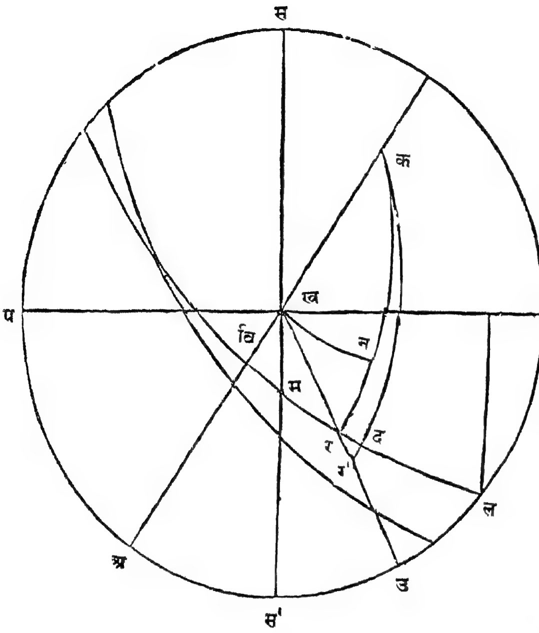


= मेम + मर । अत उपपन्नं दशमलग्नानयनम् । ख चेत्खस्वस्तिकं कल्प्यते तदा खनि = अक्षांशाः मनि = दशमलग्नस्य मध्यलग्नाख्यस्योत्तरा क्रान्तिस्तद्विशोधनेन खमनतांशा भवन्ति । एवं यदा निचिह्नाद्दक्षिणभागे दशमलग्नं तदा तत्क्रान्तिर्दक्षिणा तदा क्रान्त्यक्षयोर्योगेन नतांशा भवन्ति । नतांशानां ज्या मध्यज्येति संज्ञाऽऽचार्येण कृता — इत्युपपन्नं सर्वम् ।

१६—२३· इदानीं लम्बनमाह । तिथ्यन्तविलग्नज्येत्यादि ।

तिथ्यन्ते दर्शान्तकाले यल्लग्नं तस्य ज्या काष्ठान्तज्यया परक्रान्तिज्यया हता स्वलम्बज्यया भक्ता । ततो या लब्धिः सा पूर्वप्रतिपादितमध्यज्यया गुणिता व्यासार्द्धेन १२० भाजिताऽत्र या लब्धिः सा वर्गिता कर्त्तव्या सा कृतिर्मध्यज्याकृतेः सकाशात् विश्लेषिता शोध्या पृथक्स्था स्थानद्वये स्थाप्या । एकस्या यन्मूलमागच्छेत्तत्सवितुः सूर्यस्य दृक्क्षेपाख्यं विचिभनतांशज्या भवति । संस्मृत्यर्थमविस्मरणार्थं तद्दृक्क्षेपाख्यं पृथक् स्थाप्यम् । ततस्त्रिज्यावर्गात् सकाशात् गणको दृक्क्षेपकृतिं जह्यात् त्यजेत् ततोऽवशेषस्य यन्मूलं तल्लग्नार्कयोरन्तरज्यया गुणितं त्रिज्यया १२० भक्तं फलं रवेः शङ्कुः स्यात् । शङ्क्वङ्गुलाख्यविंशतिशतकृत्योः शङ्कुत्रिज्याकृत्योरन्तरेण विश्लेषात् रहितात् पूर्वस्थापितवर्गात् स्थानद्वये यत्पूर्वं स्थापितं यस्यैकस्थानस्य च मूलं पूर्वं रवेर्दृक्क्षेपाख्यमागतं तस्मात् यन्मूलं तत् द्विनवकेनाष्टादशसंख्यया हतं पृथक् रविचन्द्रकक्षाभ्यां विभज्य द्वयोः फलयोश्चापे अंशात्मके कृत्वा तद्भागानां विशेषादन्तरात् तिथिवत् कालः साध्यः स कालस्तिथेर्नमनं भवति । पुनस्तत्संस्कारेण नूतनस्तिथ्यन्तस्तस्माल्लग्नादीन् कृत्वा पुनस्तत्तिथेर्नमनं साध्यमर्थात् स लम्बनकालः पुनर्मृग्योऽन्वेषणीय एवमसकृत्कर्म तावत् कर्त्तव्यं यावदुत्पन्नः कालोऽविशेषः । अर्थाद्यदा पुनः पुनः स एव काल आगच्छेत्तदा स्थिरं कर्त्तव्यमित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । तिथ्यन्ते लग्नं कृत्वा तस्याग्रा साध्यते यदि त्रिज्यया परक्रान्तिज्या लभ्यते तदा लग्नज्यया किं जाता लग्नक्रान्तिज्या $= \frac{\text{पक्रांज्या} \times \text{लज्या}}{\text{त्रि}}$ ततो यदि लम्बज्याकोट्या त्रिज्याकर्णस्तदा लग्नक्रान्तिज्यया किं जाता लग्नाग्रा $= \frac{\text{त्रि} \times \text{पक्रांज्या} \times \text{लज्या}}{\text{त्रि} \times \text{लंज्या}} = \frac{\text{पक्रांज्या} \times \text{लग्नज्या}}{\text{लंज्या}}$



अथ कल्प्यते, सप्रास' क्षितिजं । सखस' याम्योत्तरवृत्तं । लमवि क्रान्तिवृत्तं । लपृष्ठीयकेन्द्रात् लवि-चापेन नवत्यंशप्रमितेन खविअ वृत्तं कार्यं तदा वि वित्रिभलग्नं खविअ वित्रिभलग्नदृङ्मण्डलं । खम, दशमलग्नस्य मध्यलग्नस्य वा नतांशाः । खवि वित्रिभन-तांशा दृक्क्षेपनतांशा वा । खप्रा पूर्वापरवृत्तं प्राल, लग्नस्याग्राचा-पांशाः । र क्रान्तिवृत्ते रविस्थानं । खरर'उ रविदृङ्मण्डलं । र', लम्बितरविचिह्नं र'द, लम्बित-रव्युपरि कदम्बप्रोतवृत्तमर्थात् क्रान्तिवृत्तपृष्ठीयकेन्द्रप्रोतवृत्तम् ।

रद, क्रान्तिवृत्ते रविलम्बनम् । लअ = ९०° । प्रास' = ९० ∴ अस' = प्राल = लग्नाग्रांशासमम् । खविम चापजात्ये खकोणः अस' चापसमस्तेन स'खज्यया त्रिज्यया १२० यदि अस'ज्या लग्नाग्रा लभ्यते तदा खमज्यया मध्यज्यया किं जाता मविचापस्य ज्या = $\frac{\text{लग्नाग्रा} \times \text{मज्या}}{\text{१२०}}$ ततः स्वल्पा-न्तरात् खविमचापजात्यमृजुजात्यं प्रकल्प्य खम, मवि, ज्यावर्गान्तरपदं खविचापस्य ज्या दृक्क्षेपाख्यं साधितम् । दृक्क्षेपवर्गोनात् त्रिज्यावर्गात् पदं दृक्क्षेपकोटिज्या = कख-चपास्य ज्या = विअ चापस्य ज्या । ततो लरउ, चापजात्ये लकोणो विअ, चापमितस्ततोऽनु-पातो यदि लविज्यया त्रिज्या १२० मितया विअ चापज्या लभ्यते तदा लर चापस्य लग्नार्का-न्तरमितस्य ज्यया किं जाता रउ चापज्या स एव रविशङ्कुस्तद्वर्गोनस्त्रिज्यावर्गो दृग्ज्यायाः खर-चापज्यासमाया वर्गस्तत्र खविचापज्याया दृक्क्षेपाख्याया वर्गविशोधनेन यन्मूलं सा खविचाप-कोटिज्यापरिणता खविरचापजात्ये विरचापस्य ज्या खनचापज्या ज्ञेया । अत्र क, क्रान्तिवृत्त-पृष्ठकेन्द्रं तस्मात् र चिह्नोपरि यत् कनरवृत्तं तत्र खचिह्नाल्लम्बः खनचापसमः । अथ यदि खरज्यया रविदृग्ज्यया खरनत्रिभुजे तत्सम्मुखकोणज्या त्रिज्या लभ्यते तदा खनज्यया किं जाता खनसंमुखकोणज्या खरनज्या विरखकोणकोटिज्यासमा । अथ रर'दचापजात्यमृजुजात्यं चेत्स्वल्पान्तरात् कल्प्यते तदा < विरख = < र'रद । र'रद कोणकोटिश्च रर'द कोणसमा-ऽतः पूर्वागता विरखकोणकोटिज्या $\frac{\text{खनज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{खरज्या}}$ इयं रर'द कोणज्यासमा जाता । ततो रर'द जात्ये यदि त्रिज्यासमया कोणज्यया तत्संमुखभुजज्या र'रज्यासमा लभ्यते तदा रर'द-ज्यया किं जाता रदचापज्या लम्बनज्यासमा । र'र तत्र रवेर्दृग्लम्बनं तदाऽऽनयनम् त्रैराशि-

केन यदि त्रिज्यातुल्यया पृष्ठीयदृग्ज्यया परमलम्बनज्या लभ्यते तदेष्टपृष्ठदृग्ज्यया खर'चापज्या-समया किं स्वल्पान्तरात् खर, खर' अनयोः समत्वं प्रकल्प्य जाता दृग्लम्बनज्या रर'ज्या-समा $= \frac{\text{ज्यापरमलं} \times \text{ज्याखर}}{\text{त्रिज्या}}$ परमलम्बनज्या तु भूव्यासार्द्धत्रिज्याघातेन ग्रहकर्णभक्तेन समा भवति ततः ज्यापरमलं $= \frac{\text{भूव्यासार्द्ध} \times \text{त्रिज्या}}{\text{ग्रक}} = \frac{\text{१८ त्रिज्या}}{\text{ग्रक}}$ यतोऽपवर्त्तितो ग्रहकर्णसजातीयो भू-व्यासः षट्त्रिंशत्सम इत्यग्रे चन्द्रग्रहणे वक्ष्यति चाचार्यः । एवम्

$$\text{ज्यापलं} = \frac{\text{१८ त्रिज्या}}{\text{ग्रक}} \text{ । ज्यारर}' = \frac{\text{ज्यापलं} \times \text{ज्याखर}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{१८ ज्याखर}}{\text{ग्रक}} \text{ । ज्या} < \text{रर}'\text{द}$$

$$= \frac{\text{खनज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{ज्याखर}}, \text{ लम्बनज्या} = \text{ज्यारद} = \frac{\text{ज्यारर}' \times \text{ज्या} < \text{रर}'\text{द}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{१८ ज्याखर}}{\text{ग्रक}} \times \frac{\text{ज्या} < \text{रर}'\text{द}}{\text{त्रिज्या}}$$

$$= \frac{\text{१८ ज्याखर}}{\text{ग्रक} \cdot \text{त्रिज्या}} \cdot \frac{\text{खनज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{ज्याखर}} = \frac{\text{१८ खनज्या}}{\text{ग्रक}} \text{ ।}$$

अथ दर्शान्तकाले यद्रविचिह्नं तदेव चन्द्रचिह्नं च क्रान्तिवृत्तेऽतः सर्वं कर्म चन्द्र-लम्बनसाधने रविवत् किन्तु तत्र चन्द्रकर्णो हरो भवतीति विशेषः । एवं रविचन्द्रयोर्लम्ब-नज्ये प्रसाध्य तच्चापांशान्तरतोऽर्थाल्लम्बनान्तरतस्तिथिवत्कालः साध्यः । लम्बनान्तरं षष्टि-गुणितं गत्यन्तरभक्तं कालो भवति । अनेन गर्भीयदर्शान्तः संस्कार्यः । अत्र प्रसिद्धत्वात्सं-स्कारो न प्रदर्शित आचार्येण वस्तुतस्तु त्रिभिलग्नाद्रवावूने लम्बनं धनं दर्शान्तघटिकासु योज्यमन्यथा ऋणं कर्त्तव्यमिति ज्ञेयमेवं कृते पृष्ठीयदर्शान्तः स्थूलो भवति यतः पृष्ठीय-दर्शान्तकालिकलम्बनेन संस्कृतो गर्भीयदर्शान्तः पृष्ठीयदर्शान्तो भवति । पूर्वं पृष्ठीयदर्शान्तस्या-ज्ञानाद्गर्भीयदर्शान्तकालिकलम्बनं प्रसाधितं तत्स्थूलं तत्संस्कृतो गर्भीयदर्शान्तः पृष्ठीय-दर्शान्तश्च स्थूलोऽस्मात्स्थूलपृष्ठीयदर्शान्तवशात्पुनः सर्वं लग्नादि विधाय लम्बनं साध्यं तस्य गर्भीयदर्शान्ते संस्कारेणापरः पृष्ठीयदर्शान्तो ज्ञेयः पुनरस्मात् पूर्वोक्तं सर्वं विधाय लम्बनं साध्यमेवासकृद्यावदविशेष इति सर्वं निरवद्यम् ॥

२४—२५. इदानीं नतिं स्पष्टनतिं चाह । अविशेषादित्यादि ।

अविशेषात् पूर्वं स्थिरीकृतात्कालात् यद् दृक्क्षेपाख्यमागच्छति । अर्थात् पृष्ठीय-दर्शान्तकाले यद् दृक्क्षेपाख्यमागच्छेत् तत् वस्वेक१८घ्नं पृथक् रविचन्द्रकक्षाभ्यां रविचन्द्र-कर्णाभ्यां विभज्य लब्धचापांशान्तरं नतिर्मध्यज्यादिक्का ज्ञेया । ज्याविधिना चन्द्रराहुविवर-ज्ययाऽनुपातेनार्थात् त्रिज्यया परमशरो लभ्यते तदेष्टचन्द्रराहुविवरज्यया किमित्यनुपातेन तत्कालभवं विक्षेपं प्राप्य तेन शरेण सा पूर्वागता नतिः सहिता वोना समानान्यद्दिक्के नति-शरयोस्तदा स्पष्टा नतिः स्यात् ततः स्वैः स्वैः प्रमाणैर्यत् स्थितं ग्रासं तद्वदेत् । अर्थात् मानैक्यार्द्धं स्पष्टनतिविहीनं तत्र स्थितो ग्रासो भवतीत्यादि गणको वदेत् ।

अत्रोपपत्तिः । यदि त्रिज्यया परमलम्बनज्यातुल्या नतिज्या तदा दृक्क्षेपाख्येन किं जाता नतिज्या $= \frac{\text{ज्यापरलं} \times \text{दृक्क्षे}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{१८} \times \text{त्रिज्या} \times \text{दृक्क्षे}}{\text{ग्रक} \times \text{त्रिज्या}} = \frac{\text{१८ दृक्क्षे}}{\text{ग्रक}}$ एवं पृथक् पृथक् रविचन्द्र-

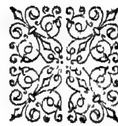
योर्नतिज्ये विधाय तच्चापांशान्तरं रविचन्द्रयोर्याम्योत्तरमन्तरं साध्यं पूर्वं च शरसममन्तरं दर्शान्ते गर्भाभिप्रायेण रविचन्द्रयोरासीत् । इदानीं पृष्ठाभिप्रायेण तयोरन्तरसाधनार्थं शरनत्योः संस्कारः कृतस्तस्य स्पष्टनतिसंज्ञा कृता साम्प्रतकाले स एव स्पष्टशरपदेनोच्यते भास्कराचार्यादिभिः । एवमनया स्पष्टनत्या ग्रासादिकं चन्द्रग्रहणवत् साध्यमिति ।

२६–२७. इदानीं स्थितिसाधनमाह । अवनतिवर्गमित्यादि ।

प्रथमः श्लोको रोमकसिद्धान्तीयसूर्यग्रहणस्य षोडशश्लोकवत् इति सुगमः । ग्रहणादिना ग्रहणस्पर्शकालेन यस्तिथ्यवनामो लम्बनं भवेत् तत्स्थित्योरन्तरं स्पष्टा स्पर्शकालस्थितिः । यदि लम्बनं भिन्नगोलभवमर्थाद्भिन्नदिक्कं भवेत् तदा धनं कर्तव्यमेवं स्पर्शकालस्थितिः स्पष्टा भवति । एवं मौक्षिकस्य कालस्यावनामवशेन लम्बनवशेन स्फुटा मोक्षकालस्थितिः साध्या । अत्र स्थितिपदेन पूर्वोक्तं स्थितिदलं ज्ञेयम् । अर्थादेका स्पार्शिकस्थितिरन्या मौक्षिकस्थितिरेवं स्थितिद्वययोगेन पूर्वोक्तस्थितिकाल आयातीति ।

अत्रोपपत्तिः । गर्भीयदृष्टिचिह्नोत्था स्थितिर्लम्बनसंस्कृता पृष्ठीयदृष्टिचिह्नाभिप्रायेण भवतीति सुगमा ॥

इति सूर्यसिद्धान्ते सूर्यग्रहणं नाम नवमोऽध्यायो जात इति ।



अथ सूर्यसिद्धान्तमतेन चन्द्रग्रहणाधिकारः ।

१–२. तत्र तावद्भूभानयनमाह । रविकक्षेत्यादि ।

रविकक्षा (भूकेन्द्राद्रव्यन्तरं पूर्वं साधितं यत्तदेव कक्षाशब्देनोच्यते) नवत्या ९० गुणा षडश्वदस्रै २७६ रुद्धृता फलं षट्त्रिघ्नायाः षट्त्रिंशद्गुणायाश्चन्द्रकक्षाया हरः स्यात् । हरेण हृते यो लब्धस्तेन हीनो योजनात्मको भूव्यासो भूभाव्यासस्तस्मिन् वियदर्कै १२० गुणिते शशिकक्षया विभक्ते फलस्य कार्मुकं चापं तमसो राहोर्व्यासः कलात्मकः स्यात् । चन्द्रतमोव्यासयुतिं द्वाभ्यां विभज्य ततस्तद्वर्गादित्यग्रे सम्बन्धः ।

अत्रोपपत्तिः । र रविकेन्द्रं, भू भूकेन्द्रं, दचट चन्द्रकक्षा,

शिरग, भूम्यवहृद्वैरविकरैस्तमः सूच्यग्रं । रग रविव्यासार्द्धं शिगरेखोपरि लम्बरूपम् । भूघ भूव्यासार्द्धं शिघरेखोपरि लम्बरूपम् । चज भूभाव्यासार्द्धं शिगरेखोपरि लम्बरूपम् । च, शिचभूरमध्यरेखायां चन्द्रकक्षावृत्तस्थं भूभाकेन्द्रम् । भूकरेखा शिघसमान्तरा, चतरेखा च शिघरेखासमान्तरा कृता । तदा भूरकजात्यत्रिभुजे भूर = रविकर्णः । रक = रग − कग = रग − भूघ ॥ भूचतजात्यत्रिभुजे भूच = चन्द्रकर्णः अत्र नवीनानां मतेन भूग्रहान्तरस्य रविकर्णनामाऽस्माभिर्लिख्यते । ततो भूकचतसमानान्तररेखाद्वयं चररेखा छिनत्ति तेन < करभू = < तभूच । < क = < त = समकोणः । तेन पूर्वोक्तं त्रिभुजद्वयं मिथः सजातीयं ततोऽनुपातो यदि रविकर्णेन भूरमितेन भूरविव्यासार्द्धान्तरं करमितं लभ्यते तदा चन्द्रकर्णेन भूचमितेन किं लब्धं भूतमितं तस्य भूव्यासार्द्धे भूघमिते शोधनेनावशिष्टो घतसमो जचसमानो भूभाव्यासखण्ड इति स्थितिः । तत्रापवर्त्तितरविव्यासः = १४६ योजनानि । भूव्यासश्च ३६ योजनानि । ततः कर = ७३ − १८ = ५५ ॥ $भूत = \frac{कर \times भूच}{रभू} = \frac{५५ \times चक}{रक}$

$= \frac{५५ \times चक \times ९०}{९० रक} = \frac{\frac{५५ \times ९० चक}{२७६}}{\frac{९० रक}{२७६}} = \frac{१८ चक}{छेदः}$ ततः कलाकरणार्थमनुपातो यदि चन्द्रकर्णेन योज-

नात्मकेन भूभाव्यासार्द्धं तदा त्रिज्यया १२० किं जाता भूभाव्यासार्द्धज्या $= \frac{\frac{१८\, चक}{छेद} \times १२०}{चक}$ एतच्चापं द्विगुणं भूभाव्यासः कलात्मकः स्यात्तच्च ज्यामेव द्वाभ्यां सङ्गुण्य स्वल्पान्तरात्तच्चापमेव तमोव्यास इत्युक्तमाचार्यैः । एवं भूभाव्यासस्य ज्या $= \frac{\frac{३६\, चक}{छेदः} \times १२०}{चक}$ अत उपपन्नम् ॥

३–४. अथ ग्रहणस्थितिमाह । विक्षेपवर्गहीनादित्यादि ।

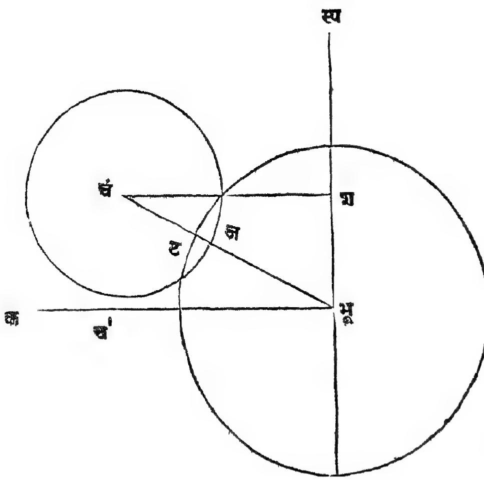
पूर्वश्लोके भूभाचन्द्रव्यासयोगार्द्धस्य यो वर्गः कृतस्तस्माद्वर्गाद्विक्षेपस्य शरस्य वर्गेण हीनात् यदासन्नपदं तस्मिन् वियद्द्विचन्द्रै १२० र्गुणिते रविचन्द्रगत्यन्तरभक्तेऽत्र लब्धाः स्थिते ग्रहणादिविराममध्ये नाडिकाः स्युः । ततः स्पर्शकालः साध्योऽर्थात्पर्णान्तः स्थितिदलेनोनः स्पर्शकालः । तस्मिन् समये य इन्दुरसौ प्रग्रहणेन्दुस्तस्मात्पुनर्विक्षेपं कृत्वाऽनया पूर्वोक्तया रीत्या पुनस्स्थितिर्भवति । एवं यावत् स्थित्यविशेषः कृतस्तावत् पुनः पुनः कर्तव्या स्थितिरर्थाद्यदा पुनः पुनः सैव स्थितिरागच्छेत्तदा तत्कर्म स्थिरं ज्ञेयमित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । मानैक्यार्द्धं कर्णः स्पर्शकालिकः शरः कोटिस्तद्वर्गान्तरपदं ग्राहकमार्गखण्डे भुजस्तस्य घटीकरणार्थमनुपातो यदि गत्यन्तरकलाभिः षष्टिघटिकास्तदा भुजकलाभिः किं जाताः स्थित्यर्द्धनाडिकाः $= \frac{६०\, भु}{गअं}$ एता द्विगुणा ग्रहणादिविरामकालः $= \frac{१२०\, भु}{गअंक}$ पूर्वं स्पार्शिकशराज्ञानादिदं मध्यकालिकशरवशेन सर्वं कर्म कृतमतोऽसकृत्कर्मणा स्फुटः स्थितिकालो भवतीत्यपपन्नम ।

५–६. इदानीमिष्टकालिकग्रासमाह । अर्केन्दुभुक्तिविवरमित्यादि ।

रविचन्द्रगत्यन्तरं या वाञ्छितनाड्य इष्टनाड्यस्ताभिर्गुणितं षष्ट्या ६० भक्तं तस्य मानैक्यार्द्धशरवर्गान्तरमूलसमा याः पूर्वं स्थितिलिप्ता आगतास्तासां चान्तरस्य तात्कालिकचन्द्रवशाद्यो विक्षेपः शरो भवेत्तस्य च कृतियोगाद्यत्पदं भवेत् तच्छशिराहुकलाद्यमानयोगदलाच्चन्द्रभूभामानैक्यार्द्धाच्छोध्यं रविग्रहणे तु शशिरविमानैक्यार्द्धाच्छोध्यमित्यर्थेत एव सिध्यति । एवं कृते यच्छेषं तद्रविचन्द्रयोस्तत्कालं ग्रस्तं ग्रासमानं ज्ञेयमिति ।

अत्रोपपत्तिः । चं, चन्द्रबिम्बकेन्द्रं, भू, भूभाबिम्बखण्डम्, स्पभू, स्थित्यर्द्धकला याः पूर्वं मानैक्यार्द्धशरवर्गान्तरमूलसमाः सिद्धाः । गत्यन्तरवशेन यदा चन्द्रबिम्बकेन्द्रं चं स्थाने तत्स्थानं च कदम्बप्रोतेऽर्थात् क्रान्तिवृत्तपृष्ठीयकेन्द्रप्रोतवृत्ते भू,स्थाने भविष्यति तदा पूर्वापरान्तराभावात् मध्यग्रहणं तयोः केन्द्रान्तरं च मध्यकालिकशरसमं चंभूप्रमितं भविष्यति । अथ कल्प्यते गत्यन्तरवशात् स्प, स्पर्शस्थानात् इष्टकाले श, स्थानं चन्द्रस्य तदा स्पशकलानयनार्थमनुपातो यदि घटीषष्ट्या गत्यन्तरकलास्तदाऽभीष्टघट्या किं जाताः स्पशकलाः ।



तासां स्थितिकलानां च विवरे ऽवशिष्टा भूशकला: । चंश तत्काले चन्द्रशर: । तद्वर्गयोगपदं तदा तयो: केन्द्रान्तरं = भूचं, जातम् । अथ, चंट = चंज − जट । उभयत्र भूट योजनेन चंट + भूट = भूचं = भूट + चंज − जट = मा·ऐ·द − जट ∴ जट = मानैक्यदल − भूचं । अथ जटसममेव तदा ग्रास इत्युपपन्नं सर्वम् । एवं चन्द्रबिम्बं रविबिम्बं भूभाबिम्बं च चन्द्रबिम्बं प्रकल्प्य स्पष्टशरादिना रविग्रहणेऽपीष्टग्रासो बुद्धिमद्भिर्ज्ञेय इति ।

७. इदानीं विमर्दकालमाह । अन्त्याद्ययोरिति ।

अन्त्याद्ययोर्ग्राह्यग्राहकबिम्बयोर्विशेषादन्तराद्यद्दलं तस्य सूर्यग्रहणेऽवनते: स्पष्टशरस्य च वर्गान्तराद्यत्पदं चन्द्रग्रहणे च मानान्तरार्द्धशरवर्गान्तराद्यत्पदं तद्द्विगुणं तस्मात् तिथिवत्कालं कृत्वाऽर्थात्तद्गत्यन्तरभक्तं षष्टिगुणमेवं रविचन्द्रयोर्विमर्दकालो भवति । अर्थादेतत्कालपर्यन्तं सकलं ग्राह्यबिम्बं ग्राहकबिम्बे निमज्जतीत्यर्थ: ।

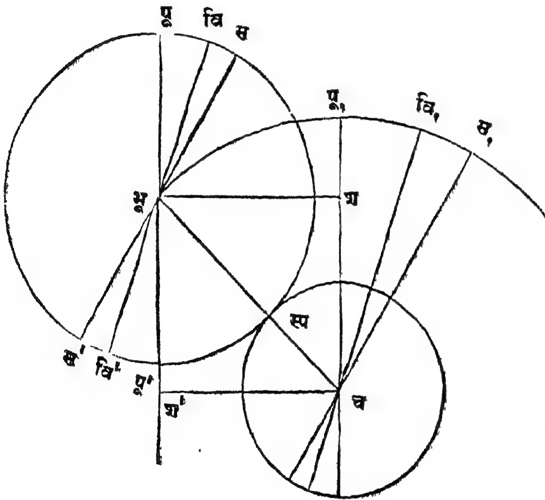
अत्रोपपत्ति: । कल्प्यते च ग्राह्यबिम्बकेन्द्रम् । भू, ग्राहकबिम्बकेन्द्रं संमीलनकाले चश शर: । द्वयोर्बिम्बयोरन्त:स्पर्शबिन्दुश्च स्प । अथ ग्राह्यग्राहककेन्द्रयोर्गता भूचरेखा रेखागणितस्य तृतीयाध्यायेन वर्द्धिता सती स्पर्शबिन्दुं गमिष्यति तेन भूच = भूस्प − चस्प = मानान्तरार्द्धं = कर्ण: । चश तत्काले शरस्तद्वर्गान्तरं ग्राहकमार्गखण्डे भुज: । स एव विमर्द्दार्धकलास्तत्संबधिकालानयनार्थमनुपातो यदि गत्यन्तरकलाभि: षष्टिघटिकास्तदा भुजकलाभि: किं जात: संमीलनकालान्मध्यग्रहावधिकाल: स्वल्पान्तरान्मध्यग्रहादुन्मीलनपर्यन्तमप्येतावान् काल: कल्पित आचार्येणात: पूर्वागत: कालो द्विगुण: सम्पूर्णनिमज्जनकालो मर्दसंज्ञो जात: = $\frac{२ \text{ भूश} \times ६०}{\text{गत्यंशक}}$ अत उपपन्नं यथोक्तं सर्वम् ।

इति सूर्यसिद्धान्तमतानुसारेण चन्द्रग्रहणं नाम दशमोऽध्यायो जात इति ।

१–५. इदानीमनुवर्णनमर्थात्परिलेखमाह । यष्ट्या विध्यङ्गुलयेत्यादि ।

अन्त्याद्यदलैक्येन मानैक्यार्द्धेन विध्यङ्गुलाङ्किितया यष्ट्याऽऽद्यं वृत्तं परिलिख्य दिशश्च पूर्वापरादि संप्रसार्य । आद्यस्य ग्राह्यस्य बिम्बार्द्धेनापरं वृत्तं विलिखेत् ।

चन्द्राकाशयोरन्तरांशाश्चन्द्रस्य सममण्डलीया नतांशा ये तेषामुत्क्रमज्यया वैषुवतीं ज्यामक्षज्यां निहत्य तस्य खार्कां१२०शा ये तत्सम्बन्धिनोऽंशान् उदयास्तमययोः पूर्वपश्चिमकपालयोः क्रमेणोदग्याम्यतो दद्यात् । अर्थात् प्राक्कपाले तेऽशा उत्तरदिक्काः पश्चिमकपाले दक्षिणा ज्ञेया इत्यर्थः । राशित्रययुतस्य चन्द्रस्य ये क्रान्त्यंशास्ते यद्युत्तरास्तदा दक्षिणा वेद्या यदि दक्षिणास्तदोत्तरा इति । एवं क्रान्त्यंशान्यथादिशं गणकः कुर्यात् । एवं चापद्वयदानेन पूर्वापरायाः सिद्धिः स्यात् । ततो मत्स्येन याम्योदक्सिद्धिर्भवति । स्पर्शविन्दुज्ञानाय प्राक्चिह्नतः शशिनश्चन्द्रस्य दिग्व्यत्ययेन विक्षेपसूत्रं द्वितीयवृत्ते मानैक्यार्द्धवृत्ते स्पृशत् दिगन्तकं पूर्वापरपर्यन्तं कार्यम् । अर्थात् प्राक्चिह्नतः तच्छरसूत्रं मानैक्यार्द्धवृत्ते ज्यावद्देयं यथा शराग्रं मानैक्यवृत्तपरिधौ शरमूलं चाधुनासाधितपूर्वापरसूत्रे लम्बरूपं भवेत् । ततस्तस्माच्छराग्रात् मध्यं केन्द्रपर्यन्तं सूत्रं यत्रान्यं ग्राह्यवृत्तं स्पृशेत् तत्र स्पर्शो ज्ञेयः । एवं विपर्ययात् पश्चिमचिह्नात् मोक्षोऽपि ज्ञेयस्तत्र तु तात्कालिकान्मोक्षत्वात् मोक्षधर्मसंबन्धिनस्तात्कालिकाच्चन्द्रात्सर्वं विधाय तत्कालीना दिक् विधातव्या कर्त्तव्येति ।



अत्रोपपत्तिः । कल्प्यते स्पर्शकाले भू,भूभाबिम्बकेन्द्रं, च चन्द्रबिम्बकेन्द्रं । पूभूपू' क्रान्तिवृत्तखण्डम् । तत्समान्तरं चपू१ । विभूवि' नाडीवृत्तखण्डं तत्समान्तरं चवि१ । सभूस' सममण्डलखण्डं तत्समान्तरं च स१ । भूपू१वि१स१ मानैक्यखण्डं वृत्तं चशं, स्पार्शिकश्चन्द्रशरश्चन्द्रदिक्कः । अथ सर्ववृत्तखण्डानि स्वल्पान्तरादृजुरेखारूपाणि प्रकल्प्य परिलेखः साध्यते । तत्र ∠ सभूवि = ∠ स१ च वि१ = अक्षवलनचापांशाः । ∠ विभूपू = वि१चपू१ = अयनवलनचापांशाः ।

अथ च केन्द्रान्मानैक्यार्द्धेन यत् भूपू१वि१स१ वृत्तं कृतं तत्र स१ पूर्वचिह्नं प्रकल्प्य तस्माद्यथादिशमक्षवलनचापं यदि दीयते तदा वि१ चिह्नस्थानं तस्माद्यथादिशमयनवलनचापं यदि दीयते तदा पू१ चिह्नस्थानं स्यात् ततः च पू१ रेखा तात्कालिकपूर्वापरा क्रान्तिवृत्तसमान्तरा स्यात् तत्र लम्बरूपस्य शरस्य शभूप्रमितस्य शंचभिन्नदिक्कस्य दानेन

मानैक्यखण्डपरिधौ शराग्रे भूचिह्नज्ञानं भवति तस्मात्केन्द्रगतं सूत्रं भूचसंज्ञमवश्यं स्पर्शबिन्दुलग्नं भवति अतश्चन्द्रबिम्बपरिधौ तत्र स्पर्शो भवतीत्यत्र किं चित्रम् । एवं पश्चिमचिह्नान्मोक्षकालिकेन वलनादिना मोक्षबिन्दुज्ञानं भवति ।

अथाक्षवलनानयने ध्रुखख' याम्योत्तरमण्डलं, खख', सममण्डलं, विवं', नाडीमण्डलं, ध्रु नाडीवृत्तपृष्ठकेन्द्रमुत्तरं, स, सममण्डलपृष्ठकेन्द्रमुत्तरं, ग, ग्रहचिन्हं, ध्रुग, ग्रहोपरि नाडीवृत्तपृष्ठकेन्द्रप्रोतवृत्तं नाडीवृत्ते वा तत्समान्तरे गवि१ वृत्ते लम्बरूपं । सजग, ग्रहोपरि सममण्डलपृष्ठकेन्द्रप्रोतवृत्तं सममण्डले वा तत्समान्तरे गख१ वृत्ते लम्बरूपं तदा < वि१ गध्रु = समकोण । < ख१ गस = समकोण ।

∴ < वि१ गख१ = < ध्रुगस । अथ ध्रुगसकोणज्ञानार्थं ध्रुगसत्रिभुजे स कोणः खजचापमितः ग्रहस्य सममण्डलीयनतांशाः । ततो यदि ध्रुगज्यया क्रान्तिकोटिज्यया तत्संमुखग्रहसममण्डलनतांशज्या लभ्यते तदा सध्रुज्ययाऽक्षज्यया किं जाताऽक्षवलनज्या $= \frac{\text{ज्याखज} \times \text{ज्याअ}}{\text{कोज्याक्रा}}$ अत्र प्राचीनसम्प्रदायानुसारेण खजज्यास्थाने तदुत्क्रमज्या क्रान्तिकोटिज्यास्थाने च त्रिज्या गृहीता ततोऽक्षवलनज्या $= \frac{\text{उज्याखज} \times \text{ज्याअ}}{१२०}$ अस्याश्चापांशा अक्षवलनचापांशा भवन्ति। एवं यदि खखं' नाडीवृत्तं विविं' क्रान्तिवृत्तं तयोः पृष्ठीयकेन्द्रे च क्रमेण स, ध्रु चिन्हे इति कल्प्यते पा संपातविन्दुश्च ॥ तदा ध्रुगसकोणज्याऽऽयनवलनज्या, खध्रुगकोणः तविचापसमो ग्रहकोटिसंमितः सग्रग्रहक्रान्तिकोट्यंशाः < गध्रुस = १८० − खध्रुत = १८० − ग्रको = १८०−(९० − ग्र) = ९० + ग्र अतो यदि सग्रज्यया क्रान्तिकोटिज्यया तत्संमुखकोणज्या सत्रिभग्रहज्या लभ्यते तदा सध्रुज्यया परक्रान्तिज्यया किं जाताऽऽयनवलनज्या $= \frac{\text{ज्यापक्रा} \times \text{ज्यासत्रिभग्र}}{\text{कोज्याक्रा}}$ अत्र क्रान्तिकोटिज्यास्थाने स्वल्पान्तरात्त्रिज्या गृहीता तदा जाताऽऽयनवलनकोटिज्या $\frac{\text{ज्यापक्रा} \times \text{ज्यासत्रिभग्र}}{१२०}$ = सत्रिभग्रहस्य क्रान्तिज्या तच्चापमायनवलनांशाः । एवं मकरादिग्रहे उत्तराः कर्क्यादौ दक्षिणाः । अतोऽऽयनवलनांशा अयनदिक्का भवन्तीति । वलनविषये बहवो विशेषाः सिद्धान्तशिरोमणौ वा सिद्धान्ततत्त्वविवेके विलोकनीयाः ।

६. इदानीमङ्गुललिप्ता आह । लिप्ताद्वयेनेति ।

हरिजे क्षितिजे ग्रहबिम्बे सति लिप्राद्वयेनैकमङ्गुलं भवति । अर्थात् तदा बिम्बकला द्वाभ्यां हृता बिम्बाङ्गुलानि भवन्ति। मेषूरणे दशमेऽर्थात् मध्याह्ने यदा बिम्बं भवति तदा कलात्रयेणैकमङ्गुलं भवति बिम्बकलास्त्रिभिर्भक्ता बिम्बाङ्गुलानि भवन्ति तदेत्यर्थः । क्षितिजखमध्यान्तरस्थे बिम्बे दृष्टियुक्त्यर्थं दृग्गणितैक्यार्थमनुपातः कर्तव्यः । यदि दिनार्द्धसमोन्नतकाले एकलिप्रान्तरं तदा ऽभीष्टोन्नतकाले किं जातमन्तरं $= \frac{\text{उन्न १}}{\text{दिनार्द्ध}}$ इदं कलाद्वयेन सहितमिष्टकालेऽङ्गुललिप्रा भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । क्षितिजस्थं बिम्बं वसुमतीगोलावरुद्धकरनिकरं विशालमिव प्रतिभाति । अतोऽल्पभाजकेन लिप्राद्वयेन विभक्ते कलाबिम्बेऽधिकान्यङ्गुलानि समायान्ति बिम्बे । मध्याह्ने तु तद्बिम्बं करनिकरपिहितत्वादत्यल्पं लक्ष्यते भूपृष्ठनिवासिभिरतोऽधिकेन भाजकेन लिप्रात्रयेण विभक्ते कलाबिम्बेऽल्पान्यङ्गुलानि भवन्ति ग्रहबिम्बे । कलाद्वयं क्षितिजस्थं कलात्रयं च मध्याह्नस्थं प्राचीनैरुपलब्ध्या लक्षितमिति मध्येऽनुपातः कर्तव्य इत्यत्र सुगमा वासना ।

तथा च श्रीपतिनोक्तम् ।

द्रष्टा महीव्यासदलेन यस्मात् समुच्छ्रितस्तिष्ठति भूमिपृष्ठे ।
नभस्स्थभानोर्निकटस्ततस्तं प्रभाकरं सूक्ष्ममवेक्ष्यते ऽसौ ॥
पिधीयते भानुवपुर्मयूखैः समन्ततः पङ्कजकर्णिकेव ।
तत्केसरैरम्बरमध्यवर्त्ती निरीक्ष्यते तेन च सूक्ष्ममूर्त्तिः ॥
वसुन्धरागोलनिरुद्धधामा दूरस्थितोऽयं सुखदृश्यबिम्बः ।
महीजवृत्तोपगतो विवस्वानतो महान् भात्यरुणो विरश्मिः ॥ इति

इति सूर्यसिद्धान्तमतानुसारेणाऽनुवर्णनं नामैकादशोऽध्यायः ॥



१–२. अथ पैतामहसिद्धान्तानुसारेणाहर्गणादिकमाह । रविशशिनोरित्यादि ।

रविशशिनो रविचन्द्रयोर्युगं पञ्चवर्षात्मकं भवतीति पितामहेन पञ्चवर्षाण्युपदिष्टानि तथा त्रिंशद्भिर्मासैरेकोऽधिमासो दिनानां द्विषष्ट्याऽवमं चैकमित्येतानि सर्वाणि ब्रह्मणा कथितानि । द्वाभ्यां रहितं शकं पञ्चभिरुद्धृत्य शेषवर्षाणां पूर्वनियमानुसारेणाधिमासावमे कृत्वा माघशुक्लप्रतिपदादेर्द्युगणमहर्गणं कुर्यात् । तद्द्युगणमानं चाह्नि दिवसे सूर्योदयाद्भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । प्रथमयुगारम्भः २शकेऽतो द्यूनः शको युगसमूहो जातः । स च पञ्चभिस्तष्टो वर्तमानयुगवर्षाणि भवन्ति तेषां ब्रह्मनियमानुसारेणाहर्गणः साध्यः । अत्राचार्येण द्यूनमिति वदता २शको ब्रह्मसिद्धान्तकालो दर्शितः । अन्यथा द्यूने न काचिद्युक्तिरिति ।

३. इदानीं तिथिरविचन्द्रनक्षत्रानयनमाह । सैकषष्ठ्यंशेति ।

द्युगणोऽहर्गणे स्वैकषष्ठ्यंशसहिते तिथिर्भवति । अहर्गणे नवगुणिते ऽत्यर्कैः द्वाविंशत्यधिकशतेन १२२ भक्ते धनिष्ठाद्यं धनिष्ठादिगणनयाऽऽर्के रविसंबन्धिनक्षत्रं भवति । एवमहर्गणमानं सप्तभिः खद्रिरस ६१० भागैरूनम् । अर्थात् अहर्गणं दिग्रसै ६१० र्भक्त्वा सप्तगुणितं लब्धं तथाहर्गणे रहितं कार्यं तदा धनिष्ठादिक्रमेण शशिनश्चन्द्रस्य नक्षत्रं ज्ञेयमित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । एकस्मिन् युगे सौरवर्षाणि = ५ सौरमासाः = ६० अधिमासौ = २ चान्द्रमासाः = ६२ एते त्रिंशद्गुणिताः तिथयः = १८६० अवमानि = ३० एभिरूनास्तिथयोऽहर्गणः = १८३० ततोऽनुपातो यदि १८३० दिनै १८६० स्तिथयो लभ्यन्ते तदाऽहर्गणेन किं जातास्तिथयः $= \frac{१८६० \times अह}{१८३०}$ गुणहरौ त्रिंशतापवर्तनेन तिथयः

$\frac{६२ \times अह}{६१} = अह + \frac{अह}{६१}$ अत उपपन्नं तिथ्यानयनम् । अथ रविनक्षत्रोपपत्तिः । युगारम्भे युगान्ते च रविनक्षत्रं धनिष्ठाऽत एकस्मिन्युगे पञ्चवारं धनिष्ठोपरि रविरागच्छति । अतो युगे २७ × ५ एतावन्ति रविनक्षत्राणि ततोऽनुपातो यदि १८३० दिनै २७ × ५ रेतावन्ति रविनक्षत्राणि लभ्यन्ते तदाऽहर्गणेन किं लब्धानि रविनक्षत्राणि $= \frac{२७ \times ५ \times अह}{१८३०}$ पञ्चदशभिरपवर्तनेन रन $= \frac{९ \times अह}{१२२}$ अत उपपन्नं रविनक्षत्रानयनम् । अथ चन्द्रनक्षत्रानयनोपपत्तिः । एवमेकस्मिन् युगे चन्द्रनक्षत्राणि = २७ × ६७ ततोऽनुपातो यदि १८३० दिनै २७ × ६७ चन्द्रनक्षत्राणि लभ्यन्ते तदाऽहर्गणेन किं जातानि चन्द्रनक्षत्राणि $= \frac{२७ \times ६७ \times अह}{१८३०} \quad \frac{९ \times ६७ \times अह}{६१०}$

$= \frac{६०३ \times अह}{६१०} = अह - \frac{७ अह}{६१०}$ अत उपपन्नं सर्वम् ॥

४. इदानीं शुक्लकृष्णपक्षीयतिथिज्ञानं व्यतिपातसाधनं चाह, प्रागर्द्ध इति ।

पूर्णान्तदर्शान्तयोः पर्वनामेति प्राचीनानां सम्प्रदायः । यदा मासस्य पूर्वार्धे पर्वज्ञानमर्थात् पूर्णान्तज्ञानमभीष्टं तदा पूर्वोक्तप्रकारेणागता तिथिरुत्तरा शुक्लपक्षीया ज्ञेयाऽन्यथा मासस्यापरस्मिन् दले पूर्वा कृष्णा तिथिर्ज्ञेयेति । अहर्गणे द्वादशगुणिते पञ्चाम्बरहुताशै ३०५ भक्ते लब्धा युगारम्भाद्गता व्यतिपाता भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः । रविचन्द्रनक्षत्रयोगः सप्तविंशतितष्टः शेषं विष्कम्भादिक्रमेण सप्तविंशतियोगानां मध्ये योगो भवति ।

योगाश्चेमे

विष्कम्भः । प्रीतिः । आयुष्मान् । सौभाग्यम् । शोभनः । अतिगण्डः । सुकर्मा । धृतिः । शूलः । गण्डः । वृद्धिः । ध्रुवः । व्याघातः । हर्षणः । वज्रम् । सिद्धिः । व्यतिपातः । वरीयान् । परिघः । शिवः । सिद्धः । साध्यः । शुभः । शुक्लः । ब्रह्मा । इन्द्रः । वैधृतिः ।

तत्र युगारम्भे श्रवणान्तं रविनक्षत्रं चन्द्रनक्षत्रं चाश्विन्यादिक्रमेण तत्संख्या २२ तेन रविचन्द्रनक्षत्रयोर्युतिः = ४४ इयं सप्तविंशतितष्टा शेषं = १७ अतो विष्कम्भादिगणनया युगारम्भे सप्तदशसंख्याको व्यतिपात आयाति ।

अथैकस्मिन् युगे रविनक्षत्राणि = २७ × ५

चन्द्रनक्षत्राणि = २७ × ६७

रविचन्द्रनक्षत्रयोर्युतिश्च = २७ (६७ + ५) = २७ × ७२ इयं सप्तविंशतिभक्ता लब्धाः ७२ एकस्मिन् युगे व्यतिपातसंख्याः । ततोऽनुपातो यदि युगदिवसैः १८३० युगव्यतिपाता ७२ लभ्यन्ते तदाऽहर्गणेन किं जाता व्यतिपाताः = $\frac{७२ \times अह}{१८३०}$ षड्भिरपवर्त्य जाता व्यतिपाताः = $\frac{१२ \times अह}{३०५}$ अत उपपन्नं सर्वम् ।

सप्तविंशतिनक्षत्राणि चेमानि

अश्विनी । भरणी । कृत्तिका । रोहिणी । मृगशीर्षं । आर्द्रा । पुनर्वसुः । पुष्यः । आश्लेषा । मघा । पूर्वाफाल्गुनी । उत्तराफाल्गुनी । हस्तः । चित्रा । स्वाती । विशाखा । अनुराधा । ज्येष्ठा । मूलम् । पूर्वाषाढा । उत्तराषाढा । श्रवणः । धनिष्ठा । शतभिषक् । पूर्वभाद्रपदा । उत्तरभाद्रपदा । रेवती ।

५. इदानीं दिनमानमाह । द्युगिननगेष्विति ।

द्युगिननगेषु ७३२ उत्तरतोऽयनादितं व्यतीतं दिनं याम्यायनस्य चेष्यमवशिष्टं दिनं स्वं धनं कर्त्तव्यं ततो द्विघ्नं शशिरसै ६१ भक्तं यल्लब्धं तद् द्वादशभीरहितं कर्त्तव्यं शेषं मुहूर्तात्मकं दिवसस्य मानं भवेत् । नाडीद्वयेनैको मुहूर्तो भवति । अतो मुहूर्तात्मकं दिनं द्वाभ्यां गुणितं घट्यात्मकं दिनं भवति तत्षष्टिच्युतं रात्रिमानं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । परमाल्पदिनं द्वादशमुहूर्तात्मकं प्रकल्पितं मध्यममानेन पञ्चदशमुहूर्तात्मकमतोऽनयोरन्तरं मुहूर्तत्रयं पञ्चदशमुहूर्तेषु योज्यं परमाधिकदिनमानं चाष्टादशमुहूर्तात्मकम् । परमाल्पपरमाधिकदिनमानयोरन्तरं मुहूर्तषट्कं द्वयोरयनयोरन्तरे दिनानि च १८३ ततोऽनुपातो यदि १८३ दिनैर्मुहूर्तषट्कमन्तरं लभ्यते तदोत्तरायनाद्गतदिनैर्याम्यायनस्यावशिष्टदिनैः किं जातमिष्टान्तरं $= \frac{\text{६} \times \text{इष्टदि}}{\text{१८३}} = \frac{\text{२} \times \text{इष्टदि}}{\text{६१}}$ इदं द्वादशयुतं जातं

$$\text{दिनमानं} = \text{१२} + \frac{\text{२} \times \text{इष्टदि}}{\text{६१}} = \text{२४} + \frac{\text{२} \times \text{इष्टदि}}{\text{६१}} - \text{१२} = \frac{\text{२४} \times \text{६१} + \text{२} \times \text{इष्टदि}}{\text{६१}} - \text{१२}$$

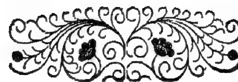
$$= \frac{\text{२}}{\text{६१}} (\text{१२} \times \text{६१} + \text{इष्टदि}) - \text{१२} = \frac{\text{२}}{\text{६१}} (\text{७३२} + \text{इष्टदि}) - \text{१२}$$ अत उपपन्नं यथोक्तम् ।

"पञ्चसंवत्सरमयं युगाध्यक्षं प्रजापतिम् । दिनर्त्त्वयनमासाङ्गं प्रणम्य शिरसा शुचि"रित्यत्र युगाध्यक्षस्य प्रजापतेर्ब्रह्मणो ध्यानेन ब्रह्मसिद्धान्तानन्तरं ज्यौतिषवेदाङ्गस्य रचनाऽभूदित्यनुमीयतेऽन्यथा ब्रह्मणो युगाध्यक्षविशेषणं निरर्थकमिति मदीयं मतम् । तत्रापि ब्रह्मसिद्धान्तीयं दिनमानं चत्वारिंशच्छ्लोकेन प्रतिपादितं "शशिरसभक्तं दिवसमान"मित्यत्र शशिरसपाठावलोकनेन ज्यौतिषवेदाङ्गे "तदेवषष्ट्या" इति लेखकप्रमाददोषेणाशुद्धः पाठः प्रतिभाति वस्तुतस्तु तदेकषष्ट्या इति ब्रह्मसिद्धान्तसंमतो वासनासमलङ्कृतः पाठः समीचीन इति ।

ज्यौतिषवेदाङ्गीयप्रकारश्चायम् ।

यदुत्तरस्यायनतो गतं स्याच्छेषं तथा दक्षिणतोऽयनस्य ।
तदेकषष्ट्या गुणितं विभक्तं सद्वादशं स्याद् दिवसप्रमाणम् ॥

इति पैतामहसिद्धान्तानुसारेण तिथ्यादिसाधनरूपो द्वादशाध्यायो जात इति ॥



१–२. इदानीं भूगोलवर्णनम् । पञ्चमहाभूतेत्यादि ।

अयं पञ्चमहाभूतमयो मृत्तिकावायुजलाकाशाग्निमयो महीगोल: खे आकाशे तारागणपञ्जरे भचक्रे वृत्तो वर्तुलाकार: स्थित: । यथाऽयस्कान्तान्त:स्थश्चुम्बकमध्यगतो लोहो लोहगोलस्तिष्ठति । अस्य भूगोलस्य सर्व: पृष्ठभागो वृक्षपर्वतनगरवाटिकानदीसमुद्रादिभिश्चितश्छादितोऽस्ति । तस्य मध्ये च देवानां स्थानरूप: सुमेरुनामा पर्वतेन्द्रो वर्त्तते यस्याधो दैत्या: स्थिता: सन्तीति ॥

३–५. इदानीं देवासुरस्थितिमाह । सलिलतटेत्यादि ।

नद्यादीनां जलनिकटे सङ्गतानां मानवानां यथाऽवाङ्मुखी, अधोमुखी छाया दृश्यते तथैव देवाऽभिप्रायेणासुराणां राक्षसानां गतिरर्थात् देवा असुरानधोमुखान् मन्यन्ते तेऽसुरा-अपि तान् देवानधो मन्यन्त इति । यद्वद्द्वभागे मानवानां मध्ये शिखिन अग्ने: शिखा गगनमाकाशं याति यत्किञ्चिद्गुरुवस्तु गगनं क्षिप्तं तात्विति भूमिं च याति तद्वदिवेहास्मिन् भूगोलेऽधोऽसुराणां मध्येऽपि लक्ष्यतेऽतो भूमेर्न कुत्रचिदूर्ध्वं नाधश्चेति फलितम् । मेरो: पर्वतस्योपरि, आकाशे समं न क्वचिन्नतोन्नत एकोऽन्यो ध्रुवो दृश्यते । एवमन्यो ध्रुवश्चाधो व्योमस्थ आकाशस्थो दृश्यत इत्यर्थ: । तत्र तयोर्ध्रुवयोर्निबद्धो भगणो भपञ्जर: प्रवहनाम्ना वायुना पश्चिमाभिमुखं भ्राम्यत इति ।

६–७. इदानीं भूभ्रमणखण्डनमाह । भ्रमति भ्रमस्थितेवेत्यादि ।

यथा लोहकारस्य भ्रमयन्त्रस्थितो लोहगोलो भ्रमति तथैव भ्रमयन्त्रस्थिता — इव क्षिति: पृथ्वी भ्रमति । उडूनां नक्षत्राणां गण: समुदायश्च न भ्रमतीत्यपरे आचार्या वदन्ति । अथ यद्येवमर्थात् क्षितिर्भ्रमत्येव तर्हि श्येनाद्या आकाशे दूरगामिन: पक्षिण आकाशात्पुन: स्वनिलयं स्वनीडं नेयियु: । पृथिव्या: प्राग्भ्रमणेन तन्नीडस्य स्थानान्तरस्थत्वात् पक्षिण: प्राचीनस्थाने स्वनीडं न लप्स्यन्त इति ग्रन्थकारस्याभिप्राय: । एतेन वराहमिहरेण भूवायुसहिताया: पृथिव्या: प्राग्भ्रमणं न युक्तमिति ज्ञायते । अन्यच्च, अह्वा एकेन दिनेन यदि प्राग् भूमेर्भ्रमणं भवेत्तर्हि तेन भ्रमरंहसा भ्रमवेगेन प्रासादमन्दिरशिर:स्थितानां ध्वजादीनां पताकादीनां नित्यं पश्चात्प्रेरणं पश्चिमाभिमुखं संचलनं कथं न स्यात् । अथ यदि भूमिरल्पगा मन्दं मन्दं भ्रमति तर्हि, एकेन दिनेन कथं सर्वतो भावेन भ्रमतीत्यर्थ: । ध्वजादीनां पश्चिमाभिमुखं सञ्चलनमिदमपि खण्डनं भूवायुसहिताया भूमे: प्राग्भ्रमणेन व्यर्थमेवास्तीति ज्ञेयमिति ।

८. इदानीं जैनमतं तत्खण्डनं चाह । अर्हत्प्रोक्त इति ।

अर्हत्प्रोक्ते जिनोक्ते शास्त्रे द्वौ सूर्यौ द्वौ चन्द्रौ च वर्त्तेते तौ एकान्तरेणोदयं व्रजत: । अर्थाद्यद्य यो रविरुदेति स पुनस्तत्र तृतीयदिने ह्युदेति । एवं द्वयोश्चन्द्रयोरप्युदय-

एकान्तरेण। अथ यद्येवं तर्हि अह्ना एकेन दिनेन अर्कसूत्रेण सह ध्रुवचिह्नं ध्रुवमत्स्यः कथं भ्रमति। अत्रैतदुक्तं भवति सूर्यास्तसमये सूर्याद् ध्रुवोपरि सूत्रं नेयं तदर्कसूत्रं ध्रुवमत्स्यस्य यस्मिन्नङ्गे लगति तदङ्गं यत्नतः परीक्ष्यं पुनर्द्वितीयसूर्योदये ध्रुवमत्स्यस्य तदङ्ग एव लग्नं तदर्कसूत्रं पूर्वदिशि लक्ष्यतेऽतः स एव सूर्यः परिवर्त्य प्रागुदित इति स्पष्टतया ज्ञायते ऽतो द्वौ द्वौ रवीन्दू इति न युक्तम्।

९–११. इदानीं भचक्रव्यवस्थामाह। प्रोद्यद्रविरित्यादि।

अमराणां देवानां प्रोद्यद्रविरुदयकालिको रविः कुवृत्तगः क्षितिजस्थो मेषादौ सव्यक्रमेण भ्रमति तदा लङ्कायामुपरिष्टादुपरि भ्रमति राक्षसानां मध्ये च तदैव क्षितिजस्थः प्रतिलोमं विपरीतमपसव्यक्रमेण भ्रमति॥ यदा मिथुनान्तगो रविर्भवति तदाऽमराणां कुवृत्तात् क्षितिजादंशचतुर्विंशतिं विहायोच्चैरुपरि भ्रमति। अर्थान्मेरुवासिनामंशचतुर्विंशतिसमा रवेरुन्नतांशा उपलभ्यन्ते। तदाऽवन्त्यामुज्जयिन्यां रविः समोपरिष्टादुपरि भ्रमति। अतो मध्याह्ने तत्र नष्टच्छाया शङ्कोश्छायाऽभाव इत्यर्थः। तत्प्रभृत्युदक्स्थानामुज्जयिनीत उत्तरदिक्स्थितानां देशानां मध्ये मध्याह्ने तदोत्तरा छाया दक्षिणदिक्स्थितानां देशानां च मध्ये दक्षिणा छाया भवतीत्यर्थः।

अत्रोपपत्तिः। देवासुराणां क्षितिजं तु नाडीवृत्तं तदेवलङ्कायाः सममण्डलमतो नाडीवृत्तस्थो रविर्देवासुराणां क्षितिजे लङ्कायाः सममण्डले भवति। देवा असुराश्च मिथः कुदलान्तरस्था अतस्तत्र भ्रमन्तं रविं ते सव्यापसव्यं विलोकयन्ति लङ्कानिवासिनश्च सममण्डले भ्रमन्तं रविं मध्याह्ने निजोपरि विलोकयन्तीति। मिथुनान्तस्थो रविर्नाडीवृत्तादुपर्युत्तरध्रुवाभिमुखं परमक्रान्त्यन्तरे भ्रमति। अतो देवानां तदा चतुर्विंशत्यंशसमा उन्नतांशा उपलभ्यन्ते। उज्जयिन्यामाचार्यमतेन परक्रान्त्यंशसमा अक्षांशा अतस्तदा मध्याह्ने रवेः खस्वस्तिकस्थत्वाच्छायाया अभावस्तत उदग्देशानां तदा खस्वस्तिकाद्दक्षिणतो नतो रविरत उत्तरा छाया दक्षिणदेशानां मध्ये च दक्षिणा छाया भवति खस्वस्तिकाद्रवेरुत्तरनतत्वादित्युपपन्नं सर्वम्।

१२–१३. इदानीं संहितोक्तदेवतादिनरात्रिमानखण्डनमाह। मेषवृषेत्यादि।

यैरर्के रवौ मेषवृषमिथुनस्थिते मेरुवासिनां दिवस उक्तस्तथा रवौ कर्कटादिगे कर्कसिंहकन्यास्थिते रात्रिरुक्ता तेभ्यो मम नमोऽस्त्विति वक्रोक्तिः। यतो मेषवृषमिथुनानां यान्यहोरात्रवृत्तानि तान्येव क्रमेण कन्यासिंहकर्कटानामतो मेषात् सकाशात् येषु येषु स्थानेषूदग्रविर्याति मिथुनान्तान्निवृत्तेऽपि पुनस्तेषु तेष्वेव स्थानेषु रविरायाति ततो यत्रस्थो रविः प्रथमं दृश्यो जातस्तत्रस्थ एव पुनः कथं न दृश्यः स्यादिति युक्त्या संहितोक्तं मानमसदिति।

१४–१७. इदानीं विशेषमाह। दृश्ये चक्रस्यार्द्ध इत्यादि।

चक्रस्य भचक्रस्यार्द्धं क्षितिजादधःस्थं यत्तददृश्यमन्यत्क्षितिजोपरिष्ठं दृश्यं तस्मिन् दृश्ये भागे खमध्यात्क्षितिजावधि त्रयो राशयस्ते प्रसिद्धा अंशा नवतिः सन्ति। एवमुदयात्

खमध्यावधि तानि नवतिखण्डानि गणकैः परिकल्पनीयानि । तत्रैकैकस्वांशः पृथिव्यां रूपस्य नवमांशोनैर्नवयोजनैः $९ - \frac{१}{९}$ भवति । अयं योजनविधिः समदक्षिणोत्तराणामेकया-म्योत्तरगतानां देशानामेकस्य मध्यात् खमध्यात् ख आकाशे प्रत्यक्षो भवति । एवं नवत्यं-शैरष्टौ शतयोजनानि भवन्ति द्रष्टुः पुरुषस्य य उदयस्तस्मात्तत्प्रामाण्यादेशे तद्योजनप्रमाण-प्रदेशे मध्याह्नो भवति । योज्जयिनी सा लङ्कायाः संनिहिता निकटस्थोत्तरस्यां दिश्ये-कस्मिन् समसूत्रे याम्योत्तरवृत्ते वर्तते । तयोर्लङ्कोज्जयिन्योर्मध्याह्नो युगपदेकस्मिन् समये भवति किन्तु विषुवतोऽन्यो मेषतुलाभिन्नाद्भवो दिवसो विषमो भवति – इति ॥

अत्रोपपत्तिः । यदि चक्रांशे ३६०भूपरिधियोजनानि ३२०० तदैकेनांशेन किं जातान्येकस्मिन्नंशे योजनानि $= \frac{३२००}{३६०} = \frac{८०}{९} = ९ - \frac{१}{९}$ एतानि नवतिगुणितानि नवत्यंशसं-बन्धीनि योजनानि = ८०० । अथ लङ्कोज्जयिन्यौ द्वे नगर्य्यावेकस्मिन् याम्योत्तरवृत्ते वर्तते-ऽतो युगपन्मध्याह्नो भवति क्षितिजयोर्भेदाद्दिनमानं विषुवद्दिवसभिन्नं भिन्नं भवतीति ।

१८. इदानीं भूपरिमाणमाह । योजनशतानीति ।

षोडशद्विगुणितानि योजनशतानि द्वात्रिंशच्छतयोजनानि ३२०० भूमिपरिधेर्मानमस्ति विषुवस्थो नाडीवृत्तस्थितोऽर्को मेरुमध्यात् क्षितेः समन्तात्तद् भ्रमति । अर्थाद्भूगोले मह-त्परिधिर्नाडीवृत्तधरातलगतो यस्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रं मेरुरतो नाडीवृत्तस्थो रविर्मेरुमध्यात्तावन्ति योजनानि ३२०० तस्मिन् दिने भ्रमतीति । एवमित्यस्यार्थे संबन्ध इति ।

१९. इदानीं भूमौ मेरुसंस्थानमाह । षडशीतिमिति ।

अवन्त्याः सकाशादुदग्दिशि षडशीतिं पञ्चशतीं त्रिभागहीनमेकं योजनं च $५०० + ८६ + (१ - \frac{१}{३}) = ५८६\frac{२}{३}$ गत्वा क्षितेर्भूमेर्मध्यमर्थान्मेरुस्थानमस्ति लङ्कायाः सका-शाच्चोदग्दिशि अष्टशतीं ८०० योजनसंख्यां गत्वा तदेव स्थानमुपलभ्यत इति । आचार्यमते मेरुरेव भूमध्ये ।

अत्रोपपत्तिः । मेरुस्थानान्नवत्यंशान्तरे लङ्काऽतो लङ्कातो भूपरिधिचतुर्थांशान्तरे मेरु-रिति सुगमा वासना भूपरिधिमानं ३२०० अस्य चतुर्थांशः = ८०० अष्टौ शतानि योजनानि भवन्ति अथ लङ्कातश्चतुर्विंशांशान्तरेऽवन्ती तेनाऽवन्त्या मेरुः $(९० - २४) = ६६$ अंशान्तर-ऽतोऽनुपातो यदि चक्रांशे३६०भूपरिधि ३२००लभ्यते तदा षट्षष्टिभागैः किं जातानि योजनानि $= \frac{३२०० \times ६६}{३६०} = \frac{८० \times ६६}{९} = \frac{८० \times २२}{३} = \frac{१७६०}{३} = ५८६\frac{२}{३}$ अत उपपन्नं सर्वमिति ।

२०. इदानीं विशेषमाह । प्रतिविषयमिति ।

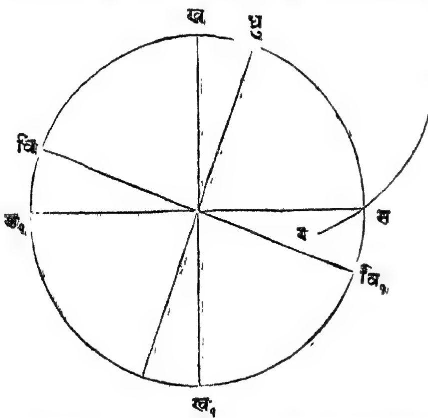
प्रतिविषये प्रतिदेशे हरिजात् क्षितिजाद्यावत्तुङ्गो ध्रुव उत्तरस्थो दृश्यते विषुवति विषुवद्दिने खमध्यात्तावदेवांशैर्दक्षिणतो दिनकृत् सूर्योऽपि नमति ।

अत्रोपपत्तिरतिसुगमा यतः क्षितिजादुत्तरध्रुवस्य य उन्नतांशा वा खस्वस्तिकान्नाडीमण्डलस्य नतांशाः समा एवाक्षांशसमा अतो विषुवद्वृत्तस्थस्यार्कस्य मध्याह्ने ये नतांशास्तेऽक्षांशैः क्षितिजादुत्तरध्रुवोन्नतभागसमैः समा इति ।

२१-२२. इदानीं दिनमाने विशेषमाह । त्रिशतीमित्यादि ।

उज्जयिनीतस्त्रिसप्ततियुतां त्रिशतीमेकस्य योजनस्य त्रिभागं चोदग्गत्वाऽयं पर्यस्तो भगणगोलः पूर्वं सम्यक् कथितो गोलो विरमति विराममेति । अर्थात् त्रिप्रश्नाधिकारे यथा गोलोपरि कुज्याचरज्यादिस्थानं प्रदर्शितं तत्सर्वं ३७३ $\frac{1}{3}$ एतद्योजनपर्यन्तमेव गोले दृश्यतेऽग्रे सर्वसंस्था विलक्षणा न दृष्टिगोचरेति । तस्मिन् देशे दिवसनाथः सूर्यः सकृदेकवारमुदितः सन् षष्टिघटिकापर्यन्तं दृश्यते । यदा मिथुनान्तस्थो रविस्तदा तत्र सकृदुदितः षष्टिघटिकापर्यन्तं दृश्यते ततोऽग्र उत्तरदिशि परतः परतो बहुतरमधिकमधिकं दिनं भवति इत्येवं सुमेरौ षण्मासपर्यन्तं दिनं भवति ।

अत्रोपपत्तिः । यस्य राशेरहोरात्रवृत्तं समग्रं क्षितिजादुपरि भवति तत्र भ्रमतो रवेः सततं दर्शनाद्रात्र्यभावः । क्षितिजोन्मण्डलयोरन्तराले ह्यहोरात्रवृत्तस्य यत्खण्डं स एव चरकाल इति पूर्वं त्रिप्रश्नाधिकारे प्रतिपादितोऽतोऽत्र क्षितिजाहोरात्रवृत्तयोः संयोगाभावाच्चरकालादिकं नोपलक्ष्यते । अथ यत्र देशे षट्षष्टिः पलांशास्तत्र कल्प्यते ख, खस्वस्तिकं, $खख_1$ सममण्डलं, $विवि_1$ नाडीमण्डलं, $सस_1$, क्षितिजं, $सध्रुखविस_1ख_1वि_1$ याम्योत्तरवृत्तम् । ध्रुस = ६६° अथ यदा मिथुनान्तस्थो रविस्तदा तत्क्रान्तिः = २४°, द्युज्याचापांशाः = ६६ । अतो ध्रु केन्द्रात् षट्षष्टिचापेन ध्रुसमितेन यत्, रसर' वृत्तं स्यात्तस्मिन् रविर्भ्रमति । अतोऽस्य वृत्तस्य क्षितिजे स चिह्ने स्पर्शकरणात्सततं रविर्दृश्योऽतो दिनं षष्टिर्निशाशून्यमिति



स्थितिस्तदग्रेऽन्यस्मिन् देशे चोत्तरोत्तरमुपर्येव बहून्यहोरात्रवृत्तानि क्षितिजोर्द्ध्वगान्यतस्तेषु सततं रविर्दृश्योऽतोऽधिकमधिकं दिनं मेरौ तु मेषादिषण्णां राशीनामहोरात्रवृत्तानि क्षितिजोर्द्ध्वगानि तेन षण्मासपर्यन्तं दिनमिति । अथोज्जयिनीतः षट्षष्टिपलांशनगरस्थानं कियद्दूरे वर्तत इति ज्ञानाय प्रथममंशात्मकमन्तरं ज्ञायते तच्चाक्षांशयोरन्तरमेव नगरान्तरांशमानमिति जातमंशात्मकमन्तरं = ६६° − २४° = ४२° ततोऽनुपातो यदि चक्रांशै३६०भूपरिधिस्तदाक्षांशान्तरेण ४२° किं जातं योजनात्मकमन्तरम् = $\frac{३२०० \times ४२}{३६०} = \frac{८० \times ४२}{९}$

$\frac{८० \times १४}{३} = \frac{११२०}{३} = ३७३\frac{1}{3}$ अत उपपन्नं

२३—२५. इदानीं देशविशेषेण राशीनां सदा दृश्यादृश्यत्वमाह। योजनपञ्चनवांशा- इत्यादि।

अवन्त्याः सकाशादेकस्य योजनस्य पञ्चनवांशास्त्र्यधिकं चतुःशतमर्थात् ४०३ $\frac{५}{९}$ एतानि योजनानि गत्वा यदि भचक्रमवलोकयेत्तदा धनुर्मकरौ द्वौ राशी कदाचिदपि दर्शनं न व्रजतो गच्छतः। तस्मादेवोज्जयिनीस्थानात् साग्रां किंचिच्छेषसहितां द्व्यशीतियुक्तां चतुःशतीमर्थात् ४८२ एतानि योजनानि गत्वा यत्स्थानमत्र वृश्चिकमकरकुम्भधनुर्द्धराः कदाचिदपि नोदयं यान्ति। एवमुज्जयिनीस्थानादेव षडशीतिं पञ्चशतीं त्र्यंशोनं योजनं चार्थात् ५८६ $-\frac{१}{३}$ एतानि योजनानि गत्वा यत्स्थानमुपलभ्यते तत्र मेरावन्त्यं चक्रार्द्धं तुलादिषट्कं कदाचिन्नोदेति। आद्यं चक्रार्द्धं मेषादिषट्कं च कदाचिन्नास्तं यातीति।

अत्रोपपत्तिः। यस्य राशेरुत्तरद्युज्याचापांशा यत्राऽक्षांशसमास्तस्याहोरात्रवृत्तं क्षितिजे समस्थाने स्पर्शं कृत्वा समग्रमुपरि वर्तत इति प्रसिद्धं ततोऽग्रे पुनस्तदेवाहोरात्रवृत्तं यस्याऽन्यराशेस्तयोस्तदन्तर्वर्त्तिनां राशीनां च सदोदयस्तत्समदक्षिणद्युज्याचापांशानां राशीनामहोरात्रवृत्तानां क्षितिजाधःस्थितत्वात्सर्वदाऽनुदय इति स्थितिस्तत्र दक्षिणगोले धनुर्मकरयोः क्रान्तिराचार्यमतेन २०°। ३६′ द्युज्याचापांशाः $=$ ६९°। २४′ एतत्समा यत्र पलांशास्तत्र तौ न दृश्यौ कर्किमिथुनौ च तत्र सदोदितौ तत्समोत्तरद्युज्याचापांशकारणात्। अथ यत्र ६९°। २४′ ते पलांशास्तत्स्थानमुज्जयिनीतः कियद्दूर इति ज्ञानायाक्षान्तरं कृत्वाऽनुपातो यदि चक्रांशैः ३६० भूपरिधिः३२००स्तदाऽक्षांशान्तरेण ४५°। २४′ नेन किं जातानि योजनानि $= \frac{३२००\,(४५^\circ\,।\,२४')}{३६०} = \frac{८०\,(४५\frac{२४}{६०})}{९} = \frac{८०}{९} \times ४५\frac{२}{५} = \frac{३६०० + \frac{१६०}{५}}{९} = \frac{३६०० + ३२}{९} = \frac{३६३२}{९}$
$= ४०३\frac{५}{९}$ इत्युपपन्नं प्रथमम्।

एवं वृश्चिकस्य दक्षिणद्युज्याचापांशाः $=$ ७८°। १५′ एत एवांशाः कुम्भद्युज्याचापांशाश्चातो यत्रैते पलभागास्तत्र वृश्चिककुम्भयोस्तदन्तर्वर्तिनोर्धनुर्मकरयोश्च दर्शनाभाव इति स्थितिः। अक्षान्तरेण योजनज्ञानार्थं पुनस्तथैवानुपातो यदि चक्रांशैः ३६० भूपरिधिः ३२०० तदाऽक्षान्तरेण (७८°। १५′ $-$ २४°) $=$ ५४°। १५′ नेन किं जातमुज्जयिनीतो योजनात्मकमन्तरं $= \frac{३२००\,(५४^\circ\,।\,१५')}{३६०} = \frac{८०}{९}\,(५४^\circ\,।\,१५') = \frac{८०}{३}\,(१८^\circ\,।\,५')$

$= \frac{८०}{३} \times १८\frac{१}{१२} = \frac{८०}{३} \times \frac{२१७}{१२} = \frac{२० \times २१७}{३ \times ३} = \frac{४३४०}{९} = ४८२\frac{२}{९}$ अतः $\frac{२}{९}$ एतदर्थं साग्रामिति वदति २४ श्लोके ग्रन्थकारः। एवं मेरौ नवतिः पलांशास्तत्र मेषादिषण्णामहोरात्रवृत्तानि क्षितिजोर्द्ध्वगानि तुलादिषण्णां च क्षितिजाधःस्थान्यतः प्रथमं चक्रार्द्धं तत्र सदा दृश्यमन्यच्चक्रार्द्धं सततमदृश्यम्। उज्जयिनीतो योजनज्ञानं पूर्वमेव १९ श्लोकटीकायामुक्तमित्युपपन्नं सर्वमिति॥

२६. इदानीं ध्रुवस्थितिमाह। लङ्कास्था इति।

लङ्कास्था जना भूलग्नां चितिजस्थां ध्रुवतारामीचन्ते विलोकयन्ति यतस्तत्र पलांशाऽभावोऽतः सौम्यध्रुवताराया: कुजे स्थितिर्मेरौ नवतिः पलांशास्तेन मेरुगता मेरुवासिन आकाशस्य मध्यस्थितां तां ध्रुवतारां विलोकयन्ति। अर्थात् मूर्द्धोपरि मेरुवासिनः सौम्यध्रुवतारां विलोकयन्ति। तयोर्लङ्कामेर्वोरन्तरे ह्युपगता जनाश्च तदन्तराले चितिजख-मध्यान्तरे तां विलोकयन्तीति।

२७–२८. इदानीं मेरौ विशेषमाह। सकृदुदित इत्यादि।

मेरुपृष्ठसंस्थानां मेरुवासिनां देवानां सकृदेकवारमुदितोऽर्को मेषादिषड्राशिषु गच्छन् षण्मासपर्यन्तं दृश्यो भवति परतोऽन्यराशिषु तुलादिषड्राशिषु गच्छन् सन् स एवार्को दैत्यानां दृश्यः स्यात्। तेषां देवासुराणां नित्यं मेष एव लग्नं भूमिपुत्रस्य कुजस्य च्यंशो दृष्काणस्तस्यैव कुजस्य त्रिंशांशनवांशद्वादशांशाश्च भवन्ति इति।

अत्रोपपत्तिः। देवा असुराश्च कुदलान्तरस्थिता अतो ये देवानां मेषादिषड्राशयो दृश्यास्ते दैत्यानामदृश्या ये च दैत्यानां तुलादिषड्राशयो दृश्यास्ते देवानामदृश्या अतः स्वस्वभागे चरन् तेषां रविर्दृश्यो भवति। प्राच्यां दिशि चितिजे क्रान्तिवृत्तस्य यः प्रदेशो लगति तस्य लग्नसंज्ञेति प्राचीनानां सम्प्रदायस्तेषां च नाडीवृत्तमेव चितिजं तेन क्रान्तिवृत्त-नाडीवृत्तयोः सम्पातरूपो मेषादिरेव सदा चितिजे भवति तस्मात्तदेव लग्नम्। फलितवेदिनस्तस्य तन्मेषादिस्थितानां दृष्काणत्रिंशांशनवांशद्वादशांशानां च पतिः कुज एवेति वदन्ति षड्वर्गाणां पतयश्च बृहज्जातके वराहमिहिरेणोक्ता इति।

२९. इदानीं लङ्कास्थितिमाह। विषुवल्लेखेति

विषुवल्लेखाधस्तात् विषुवद्वृत्ताधो भुवि लङ्काऽस्ति तस्यां लङ्कायां भगणगोलः समो न कुत्र चिन्नतोन्नतोऽस्ति तथा तस्यां लङ्कायां सदा त्रिंशद्घट्यात्मकं दिनमानं रात्रिमानं चेति।

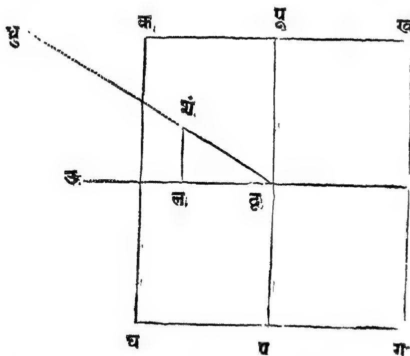
अत्रोपपत्तिः। लङ्कायामचांशाऽभावोऽतो भगणगोलो न कुत्र चिन्नतोन्नतः। तत्र चितिजमेवोन्मण्डलं तेन चरमानं शून्यमतो दिनरात्रिमाने समाने त्रिंशद्घट्यात्मके इत्युपपन्नं सर्वम्।

३०–३४. इदानीं ध्रुववेधमाह। सलिलेन सममित्यादि।

एकं यथादिशं द्विभिरलङ्कृतं तुङ्गमुन्नतं फलकं पीठं दृष्ट्वा नेत्रेण सलिलेन समं नतोन्नतरहितं दर्पणोदरसमं कृत्वा तथा दक्षिणकोट्यां दक्षिणदिग्भागे फलकसमानं शङ्कुं च व्यवस्थाप्य वेधं कुर्यादिति वाक्यशेषः। ऋजुशङ्कुबुध्नविन्यस्तलोचनः सरलशङ्कुतलधृतनेत्रो गणकस्तथा शङ्कुं नामयेद्यथा शङ्क्वग्रं ध्रुवतारादृष्टिमध्यस्थं ध्रुवतारादृष्ट्योर्मध्ये भवति। एवं लङ्कायां पतितेन फलकोपरि समस्तलग्नेन शङ्कुना वेधो भवति सुमेरौ तूर्द्धगेन

शङ्कुना। अन्तराले लङ्कासुमेर्वोर्मध्यस्थिते देशे च विनतेन शङ्कुना। तत्र तस्मिन् समये यदा शङ्क्वग्रं ध्रुवतारादृष्टिमध्यस्थितं जातं तस्माच्छङ्क्वग्रात् फलकच्छेदार्धसूत्रसमे फलकसमद्विभागकारि याम्योत्तरसूत्रसमं यत्सूत्रं तस्मिन् योऽवलम्बको लम्बो भवेत् स एव तत्रात्तज्या तस्य लम्बस्य शङ्कोश्च यदन्तरं भवेदसौ याम्योत्तरदिक्प्रसिद्धकरो विषुवदवलम्बको भवति। अर्थात् अयमक्षज्यासंबन्ध्यवलम्बको याम्योत्तररेखोपरिस्थितः स्यादिति। एवं सन्तो विद्वांसः स्वप्रत्ययेन स्वविश्वासेन सर्वं ज्ञात्वा भूमध्यं मेरुस्थानं वा सकलाया मह्या मानं वदन्ति यथाऽल्पेनापि लवणमिश्रितजलेन रसं वदन्ति। अत्रैतदुक्तं भवति यथा लवणमिश्रिताल्पजलपानात् सकलस्य लवणरसस्य स्वादु ज्ञायते तथैकदेशे बेधेन सर्वं विज्ञायैतादृशी स्थितिः सर्वत्र भवतीत्यनुमीयते ततो दक्षिणोत्तरयोर्द्वयोर्देशयोरन्तरयोजनानि पलांशान्तरं च विज्ञाय सकलमहीमानं यदि पलांशान्तरेण पुरान्तरयोजनानि लभ्यन्ते तदा चक्रांशैः किमित्यनुपातेन विज्ञायत इति।

अत्रोपपत्तिः क्षेत्रदर्शनेनैव स्फुटा। तद्यथा कल्प्यते जलवत्समं कखगघ फलकं, पूप पूर्वापरा रेखा, दउ दक्षिणोत्तरा रेखा, दृ दृष्टिस्थानं तदेव शङ्कुमूलं च प्रथमं शङ्कुं दृष्टिस्थाने फलकोपरि लम्बरूपं धृत्वा तथा शङ्कुर्नामितो यथा दृशं शङ्कुवर्द्धनेन दृशंध्रुरेखा ध्रुवोपरिगता स्यात्। तदा क्षितिजधरातलगते फलके ध्रुदृउकोणः पलांशास्तज्ज्या दृशंव्यासार्द्धे शंलमिता तत्कोटिज्या च याम्योत्तरवृत्तगता लम्बज्या दृलसमेति सर्वं प्रसिद्धमेव सिद्धान्तविदां गणकानाम्। लङ्कायामक्षांशाभावोऽतः शङ्कुः सर्वतो भावेन फलके पतति मेरौ तु नवतिः पलांशा अतस्तत्र फलकोपरि लम्बरूपः शङ्कुर्भवतीति सर्वं निरवद्यम्।



३७–३८. इदानीं चन्द्रस्य सितासिते आह। नित्यमधःस्थस्येत्यादि।

भानोः सकाशान्नित्यमधोवर्तिनश्चन्द्रस्यार्द्धभागं सितं भवत्यन्यदर्धं च चन्द्रमूर्तिच्छाययैवासितं भवति यथाऽऽतपस्थितस्य कुम्भस्य सूर्याभिमुखो भागः शुक्लो भवति पश्चाद्भागश्च तत्कुम्भच्छाययैवाऽसितो भवतीति। जलमये चन्द्रबिम्बे रवेर्दीधितयः किरणाः पतित्वा मूर्छिता भवन्ति ततस्ते करा नैशं तमो रात्रिसंबन्ध्यन्धकारं क्षपयन्ति नाशयन्ति। यथा मन्दिरस्यान्तर्गृहमध्ये दर्पणोदरनिहिता दर्पणोपरिपतिता रविकिरणा अन्धकारं विनाशयन्ति। चन्द्रस्य प्रतिदिवसं यथा यथाऽर्कात् स्थानान्तरं भवति तेन स्थानान्तरकारणेन शौक्ल्यपरिवृद्धिर्भवति यथा घटस्य पश्चाद्भागे दिनार्धानन्तरमुत्तरोत्तरं शुक्लवृद्धिर्भवति। एवमसितात् पक्षात् कृष्णपक्षादर्थात्कृष्णपक्षानन्तरं शौक्ल्यवृद्धिः सितात्पक्षाच्चासितवृद्धि

रर्धाच्छुक्लपक्षानन्तरं कृष्णवृद्धिर्भवति। शीतकरसंस्थाश्चन्द्रपृष्ठनिवासिनः पक्षयोरर्द्धमिति पक्षार्द्धं तत्पर्यन्तं रविं विलोकयन्ति यतो रविचन्द्रयुतिकालादर्द्धशादुभयतः पार्श्वद्वयेऽग्रे पृष्ठे च राशिचयान्न भा छाया न चन्द्रपृष्ठच्छायावशेन रवेरवरोधोऽतश्चन्द्रपृष्ठोर्द्धवासिनः सततं रविं पश्यन्ति दर्शात्पृष्ठे राशिचयान्तरे कृष्णपक्षस्य दले तेषां रवेरुदयः शुक्लपक्षदलेऽस्तश्चेत्यर्थतः सिध्यतीति ।

३६—४१. इदानीं ग्रहकक्षाक्रममाह । चन्द्रादूर्ध्वमित्यादि ।

चन्द्रादूर्ध्वं बुधस्ततः शुक्रस्ततो रविस्ततः कुजस्ततो गुरुस्ततः शनिरित्येवमूर्ध्वक्रमेण ग्रहाः सन्ति सर्वेषामुपरि ततो भानि नक्षत्राणि सन्ति सर्वे प्राग्गतयो ग्रहाः स्वमण्डलगाः स्वस्वकक्षावृत्तगतास्तुल्यजवास्तुल्यगतयः सन्ति । योजनात्मिका गतिर्ग्रहाणां तुल्येति यथा तैलिकचक्रस्य यत्र तिलाः पीड्यन्ते तत्तैलिकयन्त्रं तस्य नाभ्यां मध्यस्थाने यदराणां कख,गघ, चज, इत्यादि रेखाणां विवरं घनं निविडं नेम्यां तु महद् भवति तथैव सर्वकक्षासु राश्यन्तराणि मेषवृषादीनामन्तराण्यूर्ध्वमूर्ध्वं महान्ति भवन्ति । यथाऽत्र नाभ्यामराणां विवराणि कग, गच इत्याद्यल्पानि, नेम्यां च खघ, घज इत्याद्यधिकानीति ।

नक्षत्रमण्डलस्याधःस्थः शशी स्वल्पं कक्षावृत्तं शीघ्रमेव पर्येति भ्रमति तथा तत्तुल्यगतिरर्कसुतः शनिरूर्ध्वस्थो महत्कक्षावृत्तं भ्रमतीति ॥

४२. इदानीं मासाद्यधिपानां शीघ्रं स्मरणार्थं युक्तिमाह । मासाधिप इति ।

चन्द्रादूर्ध्वक्रमेण यथा ग्रहाः सन्ति ते मासाधिपा भवन्ति यथा पूर्वं कक्षाक्रमेण चन्द्रः। बुधः। शुक्रः। सूर्यः । भौमः । वृहस्पतिः । शनैश्चरः। इति ग्रहाः । तत्र कल्प्यतएकस्मिन् मासे चन्द्रः पतिस्ततो द्वितीये मासे बुधस्तृतीये शुक्रश्चतुर्थे सूर्य इत्यूर्ध्वक्रमेण मासाधिपा भवन्ति । शनैश्चरादधः क्रमेण होरेशा भवन्ति । अर्थाद्यदि प्रथमो होरेशः शनिस्तदा द्वितीयहोरापतिर्गुरुस्तृतीयहोरापतिर्भौम इत्यधः क्रमेण होरापतयो भवन्ति । एवमेवोर्ध्वक्रमेण पञ्चमा दिनपतयो भवन्ति यदि प्रथमदिनपतिश्चन्द्रस्तदा द्वितीयदिनपतिश्चन्द्रात्पञ्चमो भौमस्तृतीयदिनपतिर्भौमात्पञ्चमो बुध इत्यूर्ध्वक्रमेण दिनपतयो भवन्ति वर्षपाश्च ग्रन्थादौ १८ श्लोके यथा प्रतिपादितास्तथैव स्पष्टाः सन्तीति ।

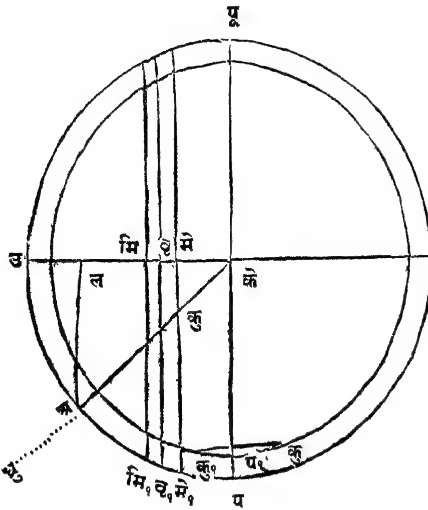
अत्रोपपत्तिः । वर्षाधिपश्चतुर्थो मासाधिपतिस्तृतीयोऽन्यः । होराधिपश्च षष्ठो निरन्तरं दिवसनाथश्चेति २१ श्लोकपरिभाषया गणनया पूर्वयुक्तिः स्फुटा भवति ।

इति त्रैलोक्यसंस्थानं नाम त्रयोदशोऽध्यायः ।

इदानीं यन्त्राध्यायो व्याख्यायते ।

१-४. तत्रादौ यन्त्रेण चरज्ञानमाह । साशीतिकेत्यादि ।

धरित्र्यां भुवि एकमविषमं सममशीत्यधिकशतव्यासोद्भवं वृत्तं कार्यं तत्र परिधावपक्रमक्रमेण मेषादिद्वादशराशयः समानतश्चिन्हिता: कर्त्तव्याः । इदं वृत्तं पूर्वापरदक्षिणोत्तररेखाङ्कितं च बुद्धिमद्भिः कार्यम् । तथा पूदपउवृत्तं कृतं के केन्द्रात् । पमे$_1$मेषक्रान्तिः । पवृ$_1$वृषक्रान्तिः । पमि$_1$मिथुनक्रान्तिश्च दत्ता । तदग्रतः पूर्वापररेखासमानान्तराः मेमे$_1$, वृवृ$_1$, मिमि$_1$रेखाः कृतास्ता याम्योत्तरसूत्रे मे, वृ, मिविन्दुलग्ना ज्ञेयाः । तेभ्यो याम्योत्तरसमसूत्रादपक्रमांशपर्यन्तं रेखाः मेमे$_1$, वृव$_1$, मिमि$_1$ । ताभिः केन्द्राद्वृत्तत्रयमंशैरङ्क्यं गणकः कुर्यात् । यथाऽत्र मेमे$_1$व्यासार्द्धेन के केन्द्राल्लघुवृत्तं कृतमस्ति । एवमेवान्यद्वृत्तद्वयमप्यत्र भवति । इदं वृत्तत्रयं मेषवृषमिथुनानां द्युज्यावृत्तमिति प्रसिद्धम् । उत्तरचिन्हादुअ, देशाक्षांशान् दत्त्वा तदग्रे केअ रेखा दीर्घा कार्या



भगणपर्यन्ता च सा नेया । ततोऽत्रोत्तरलेखान्तरं अल स्वक्रान्त्यंशभवं ज्ञेयं यथाऽत्रत्रैव मेषक्रान्त्या भवं मेकुसममायाति तदन्तरं तद्द्विगुणं मेषस्य लघुवृत्ते कुकु$_1$समं दत्त्वा तच्चापांशदलं कुप$_1$, तेन दिग्१० गुणिता प्रथमर्क्षस्य मेषस्य चरविनाडिकाः स्युः । एवं केवृ, वृषक्रान्तिज्यां केमि मिथुनक्रान्तिज्यां गृहीत्वा तयोश्चरविनाडिकाः साध्यास्ताश्च मिश्रिता आगच्छन्ति वृषचरान्मेषचरविशोधनेन, मिथुनचराद्वृषचरशोधनेन वृषमिथुनयोश्चरखण्डे भवतो मेषस्य चरखण्डं तु यथागतं तथैव ज्ञेयमिति ।

अत्रोपपत्तिः ।

यदि केल—स्वदेशलम्बज्यया अल—अक्षज्या कोटिस्तदा केमे—क्रान्तिज्यया किं जाताऽत्रत्रैवानुपाततः कुज्या कुमे—समा सैव द्युज्यावृत्ते चरज्या । अतस्तद्द्विगुणं पूर्णज्यावद् द्युज्यावृत्ते धृतं कुकु$_1$चापं द्विगुणचरसममतस्तदर्धं चरचापांशास्ते षड्भक्ता घट्यस्ताः षष्टिगुणिता विघटिका अतस्तदर्द्धांशा दिग्गुणिता विघटिका जाता इत्युपपन्नम् ।

५-६. इदानीं छायादिज्ञानमाह । नाड्यः षड्घ्न्य इत्यादि ।

इष्टघट्यः षड्गुणिता भागा भवन्ति तेषामंशानां ज्या कर्त्तव्या (अत्र ज्यापदेनोत्क्रमज्या ग्राह्या) व्यासार्द्धात् सा ज्या शोधिता शेषं छाया स्यात् । एवं माध्यन्दिनी मध्याह्न-

पर्यन्तं छाया समेता समागता बोध्यां । सा त्रिज्या नाड्यर्थे इष्टघट्यानयनार्थं तया छायया हीना कर्तव्या शेषमिष्टघटीनामुत्क्रमज्या भवतीत्यर्थतः सिध्यति । एवं दिङ्मध्यगतस्य शङ्कोश्छायाग्रं यत्र क्षितिजमध्ये पतति तस्मात् क्षितिजपरिध्यन्तरं यत्तदेव जीवोत्क्रमज्या भवति तस्या ये चापांशास्तेषां षष्ठांशः प्राक्कपाले याता नाड्यः पश्चिमकपाले शेषनाड्यो भवन्ति—इति । या प्राचीत्यस्याग्रे सम्बन्धः ।

अत्रोपपत्तिः । नक्षिसस' क्षितिजे क्षिर,क्षिम—अहोरात्रवृत्ते उन्नतनाड्यः । खरन ख, खस्वस्तिकाद्ध्युपरि दृङ्मण्डलम् । नर रवेरुन्नतांशाः । नाड्यः षड्गुणिताः क्षिरचापस्य भागास्तत्समा आचार्येण नर उन्नतांशाः कल्पितास्तदुत्क्रमज्या व्यासार्द्धाच्छोधिता शेषं रवेर्नतांशानां खरचापानां जीवा दृग्ज्यासंज्ञा भवति । अथ पृक्षित्रिज्यया यो भगोलो विनिर्मितस्तत्र पृक्षि क्षितिजं, ख, खस्वस्तिकं पृष्ठस्थानादुर्ध्युपरिगतं सूत्रं यत्र स्वगोले लग्नं तत्र र,रविः । तदुपरि खरक्षि दृङ्मण्डलं, क्षिर रवेरुन्नतांशाः पूर्वयुक्त्या षड्गुणितनाडीसमास्तदुत्क्रमज्या = क्षिल । इयं व्यासार्द्धाच्छुद्धा शेषं पृल । अथ यदि लर, उन्नतज्यासमः शङ्कुः पृष्ठस्थाने पृशंसंज्ञः स्थाप्यते तदा रविकेन्द्रात् शङ्क्वग्रगामि शंवसूत्रं क्षितिजे छचिन्हलग्नं तेन तदा पृछछाया । शंछ सूत्रं यदि स्वल्पान्तरात् पृरसमानान्तरं कल्प्यते तदा $<$ रपृल = $<$ शंछपृ । $<$ रलपृ = $<$ शंपृछ = समको । रल = शंपृ । अतः पृल = पृछ, अतश्छायानयनमुपपन्नम् । एवं भगोले वेधेन र, रविचिह्नं ज्ञात्वा तस्माल्लम्बकरणेन रलविज्ञाय तत्समं शङ्कुं पृष्ठस्थाने निवेश्य या छाया पृछमिता पृलसमोपलब्धा सा त्रिज्यायाः शोध्या शेषं क्षिलमुन्नतांशोत्क्रमज्या तच्चापांशाः रक्षिचापांशास्ते पूर्वयुक्त्या षड्गुणितनाडीसमा अतः षड्भक्ता उन्नतकालो भवतीत्युपपन्नं सर्वम् ।

७. इदानीं निरक्षोदयमाह । तिर्यग्रेखेति ।

तिर्यग्रेखा क्रान्तिवृत्ते मेषवृषमिथुनानां जीवा तज्ज्या क्रान्तिज्या' दक्षिणोत्तरा तत्र या प्राची रेखा स्वद्युज्यावृत्ते तच्चापांशा दशभिर्गुणिताः क्रमान्मेषादिराशीनामुदयविनाडिका भवन्ति । अत्र भुजज्याक्रान्तिज्यावर्गान्तरपदसमा प्राचीरेखा ज्ञेयेति ।

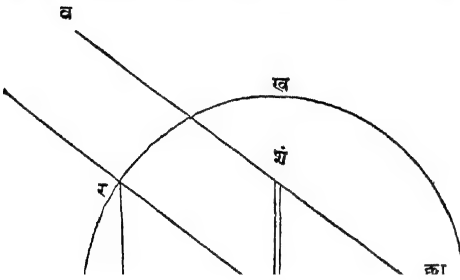
अत्रोपपत्तिः । क्रान्तिवृत्ते मेषादिराशीनां ज्या कर्णः । तत्क्रान्तिज्या भुजस्तद्वर्गान्तरपदं स्वद्युज्यावृत्ते कोटिरेवोदयज्या ततो द्युज्यावृत्ते तच्चापांशाः षड्भक्ता नाडिकाः । नाडिकाः गुणिता विनाडिका अतस्त एवांशा दशगुणिता विनाडिका जाता इत्युपपन्नम् ।

८. इदानीं खस्वस्तिकमाह । मध्ये विन्यस्येति ।

तथा दिङ्मध्ये शङ्कुं विन्यस्य स्वत: स्वभावत: शङ्कोश्छायाऽभावे: प्राप्ते सति शङ्को: सकाशाद्रविपर्यन्तं सूत्रं नेयं तत्सूत्रं यत्र स्वगोले लगति तत्र ये भांशास्ते विषुवान्तर-भांशका उदिता: कथिता आचार्यैः । अर्थात्तदेव खस्वस्तिकस्थानम् । अनेन विधिना ह्युज्जयिन्यां यत्राचार्यमतेन चतुर्विंशतिपलांशास्तत्रैव खस्वस्तिकज्ञानं भवति यतो मिथुनान्ते रविर्नाडीमण्डलादुत्तरतो मध्याह्ने भागचतुर्विंशत्या परक्रान्तिसमया भवति । उज्जयिन्यां तु नाडीमण्डलादुत्तरतोऽक्षांशान्तरे खस्वस्तिकमत: खस्वस्तिकस्थे रवौ दिङ्मध्यस्थस्य शङ्कोश्छायाऽभावएवात: शङ्कोरविपर्यन्तं नीतं सूत्रं खस्वस्तिकं यातीति । विषुवद्वृत्तात्खस्वस्तिकमन्तरितमस्त्यत: खस्वस्तिकस्य विषुवान्तरमिति संज्ञा कृतेति ।

९–१० इदानीमक्षांशज्ञानमाह । विन्यस्योदगिति ।

दिङ्मध्यादुदग्दिशि छायामक्षच्छायां विन्यस्य । छायाग्रादपरतोऽर्थाच्छायामूले शङ्कु: पात्य: स्थाप्यस्ततो य: कर्णस्तत्समं तत्समानान्तरं सूत्रं मध्याद्गोले परिधिपर्यन्तं प्रसारयेत्। यत्रेदं सूत्रं परिधौ याम्योत्तरपरिधौ लगति तस्य विषुवान्तरस्य खस्वस्तिकस्य च यदन्तरं सोऽक्षो भवति । एवं विलोमप्रकारेण गणकोऽक्षाच्छायां च प्रकल्पयेदिति ।



अत्रोपपत्ति: । मशं शङ्कोश्छाया मछामिता। तत्कर्णश्च शंछा। मविन्दो: सकाशात्तत्समान्तरा मररेखा यत्र रविन्दौ याम्योत्तरपरिधौ लगति ५–६ श्लोकोपपत्तियुक्त्या तत्र खर चापांशा रवेर्नतांशा मध्याह्ने भवन्तीति स्थितिरस्ति । अथाक्षांशसमे नतांशे मध्याह्ने या शङ्कोश्छायोत्पद्यते साऽक्षभा पलभा च प्रसिद्धा तत्तुल्या यदि मछारेखा कल्प्यते तदा खरचापांशा अक्षांशा एवेत्युपपन्नं सर्वम् । एव मक्षाच्छायाज्ञानं विलोमकर्मणातिसुगमम् ।

१०–११ इदानीं वेधेन रविज्ञानमाह । दृष्टेऽहनीत्यादि ।

दृष्टेऽहनि दिने वेधेनाऽक्षादधिको वोनो योऽपम: क्रान्तिस्तमपमं बुध्वा ज्ञात्वा तज्ज्या तिर्यग्रेखाविषुवद्रेखास्थिता कर्तव्या क्रान्तिवृत्तविषुवद्वृत्तसम्बन्धिन्योरेखयोर्मध्ये स्थाप्येत्यर्थ: । तत: क्रान्तिवृत्ते यमंशं सा ज्या स्पृशति स गोलभागेनार्को ज्ञेय: । गोलभागेन गोलपदक्रमेण प्रथमपदे यथागता अंशा एव रविर्द्वितीये तेऽशा भार्द्धांशशुद्धास्तृतीये भार्द्धांशसहिताश्चतुर्थे तु चक्रा ३६० च्छोध्यास्तदा रविर्भवतीति ।

अत्रोपपत्ति: । मध्याह्ने वेधेन रविनतांशान् ज्ञात्वा तेषामक्षांशानां संस्कारेऽपम: । अर्थाद्यदि नतांशा दक्षिणास्तदा नतांशाक्षांशान्तरमपमो यदि च नतांशा उत्तरास्तदा नतां-

ब

वि — र

शान्तांशयोगोऽपमो भवति—इत्येवमपमं ज्ञात्वा तत्स्थापनं क्रियते तत्र कल्प्यते संवि विषुवद्रेखा, संर क्रान्तिवृत्तरेखा ∠ विसंर = २४° अत्र विषुवद्रेखोपरि लम्बरूपा क्रान्तिवृत्तरेखालग्ना विरक्रान्तिज्या स्थापिता ततः संविरजात्यत्रिभुजे त्रिकोणमित्या संर = $\frac{\text{विर} \times \text{ज्या } ९०°}{\text{ज्या } \angle \text{ विसंर}}$ अतो भुजज्याज्ञानं स्वतः रविन्दुज्ञाने सति भवति तच्चापांशा रविभुजांशास्ततः पदवशाद्रविज्ञानमिति सर्वं सुगममेवेति।

१२–१३ इदानीं बेधेन तिथ्यादिज्ञानमाह। केन्द्राद्द्वयष्टीत्यादि।

केन्द्रे स्थापितयोरद्वयष्टयोस्त्रिज्यासमयष्ट्योर्बेधाद्रविचन्द्रयोरन्तरांशा य आयान्ति तदर्कांशस्तद्द्वादशांशः स्फुटा या नष्टाऽज्ञाता तिथिः सा ज्ञेया। यथा केन्द्रस्थत्रिज्यासमयष्ट्योः केर, केच संज्ञयोर्बेधात्, र, च, रविचन्द्रयोरन्तरांशाः रच चापांशा ज्ञातास्ततस्तिथ्यानयनोक्तवदेषां द्वादशांशस्तिथिः स्यात्। एवमस्मादन्तरात् पुनर्द्वितीयदिने चाऽन्या तिथिर्ज्ञेया।

च

र

के

एवमेषु रविचन्द्रान्तरांशेषु छेद्यकेन यन्त्रेण पूर्वमपमबेधेन विज्ञातं भास्करं रविं दत्त्वा संयोज्य छेद्यकेनैव यन्त्रेणैव तस्मिन् काले निशाकरश्चन्द्रो भवतीति।

अत्रोपपत्तिरतिसुगमा। यतो रविचन्द्रयोरन्तरांशा यदि रवौ क्षिप्यन्ते तदा चन्द्रो भवति यदि शशिनः शोध्यन्ते तदा रविरिति।

१४–१६ इदानीं भाभ्रमरेखाज्ञानमाह। नाभ्याः शङ्कुच्छायाग्रमित्यादि।

नाभ्या दिङ्मध्यात्त्रिः वारत्रयं शङ्कुच्छायाग्रं गणकोऽङ्कयेत्ततस्त्रिभिश्छायाग्रविन्दुभिर्द्वौ मत्स्यावुत्पादयेत् तन्मत्स्यमुखनिःसृतसूत्रद्वयस्य यत्र पातो योगस्तस्माद् विन्दुत्रयसंस्पर्शं कुर्वता सूत्रेण यदेकं मण्डलं भवेत् तदह्नि तस्मिन् दिने तन्मण्डलममुञ्चन्ती छाया तेन परिधिमार्गेण गच्छति। शङ्कुतः शङ्कुमूलात्तन्मण्डलमध्यपर्यन्तं सूत्रं दक्षिणोत्तरं भवति।

शं

पु

मु

मु

मु

प्र

तृ

प्र

तृ

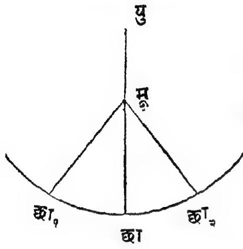
द्वि, द्वि द्वि

पु

पु

तन्मण्डलस्य शङ्कुमूलस्य च यदुत्तरं विवरमन्तरं स्थितं भवेत्तेन तस्मिन् दिने मध्याह्ने छाया स्यादिति। मण्डलोत्पादनार्थं कल्प्यते दिङ्मध्यस्थस्य शङ्कोश्छायाग्रत्रयमेकस्मिन् दिने प्र, द्वि, तृ, संज्ञं, प्रद्विविन्दुभ्यां पुप्र$_1$मुद्वि$_1$मत्स्यः, द्वितृविन्दुभ्यां च पु$_1$द्वि$_2$मु$_1$तृ$_1$मत्स्यः। तयोः पुच्छमुखरज्ज्वोः पुमु, पु$_1$मु$_1$रेखयोर्योगः युविन्दौ तस्माद्विन्दुत्रयान्तरेण यत् प्रद्वितृवृत्तं क्रियते तेनैव मार्गेण तस्मिन् दिने छाया गच्छति। इति प्राचीनोक्तिः। वस्तुत एकस्मिन् दिने यदि रवेरहोरात्रवृत्तं स्थिरं कल्प्यते तदा मेरौ भाभ्रमरेखारूपं वृत्ताकारं नान्यत्रेति।

अत्रोपपत्तिः । यद्येतन्मण्डलं वास्तवमेव छायाभ्रमणमार्गरूपं कल्प्यते तदा वृत्तमध्यात् युसंज्ञात् शङ्कुमूलगामिनी या युमूछारेखा कृता तत्र रेखागणिततृतीयाध्यायसप्तमक्षेत्रेण मूछा परमाल्पिका भवति गोलयुक्त्या मध्याह्नच्छाया च दक्षिणोत्तररेखारूपा परमाल्पिकाऽतो मूछारेखा मध्याह्नच्छाया युमूछा दक्षिणोत्तररेखा च भवतीति ।



१७—१८. इदानीं क्षितिजादिलक्षणमाह । हरिजमितीत्यादि ।

अवनौ पृथिव्यां यदन्तेषु प्रान्तेषु प्रसक्तमिव लग्नमिव गगनमम्बरं दृश्यते तदेव हरिजं क्षितिजमिति कथ्यते । इदं क्षितिजं पूर्वापरतः पूर्वापररेखातस्तथा दक्षिणोत्तरतश्च समं सहितं कर्त्तव्यम् । ध्रुवक्षितिजयोर्यदन्तरं सोऽक्षः । अक्षांशनवत्यन्तरमेवांशकोटिलम्बकश्च गणकैरभिहितः कथितः । खमध्यात्खस्वस्तिकात्स च लम्बो ध्रुवलग्नो नमति । अर्थाद् ध्रुवस्य ये खस्वस्तिकान्नतांशाः स एवावलम्बकः । एवं रव्युदयास्तमध्ये यः कालः स एव दिनव्यासो दिनविस्तृतिर्दिनमानमित्यर्थः ।

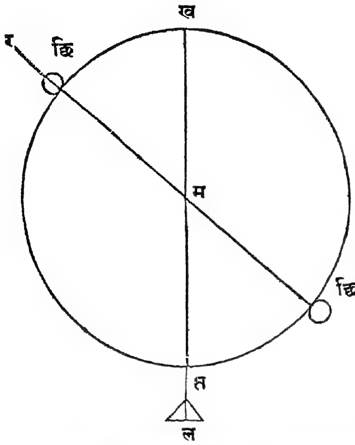
१९—२०. इदानीं बेधेन लग्नमिष्टकालं चाह । छेद्यवदर्द्धकपालमित्यादि ।

छेद्यवद्यन्त्रवदेकं चक्रमर्द्धकपालं कपालार्द्धसमं चिन्हैः राश्युदयनाडिकादिभिर्व्यस्तैः सहितं सदिग् दिग्भिरङ्कितं सनाभ्यक्षं केन्द्रचिन्हसहितमेकस्मिन् कीले लम्बाकारं कृत्वाऽथोन्नतमक्षांशतुल्योन्नतं कीलं कृत्वा बेधकर्त्ता सुसमावनिविन्यस्तं समावनौ स्थिरं कुर्यात् । अत्रैतदुक्तं भवति । एकं चक्रं धातुमयं दारुमयं वा कृत्वा ध्रुवयष्टौ लम्बाकारं संस्थाप्य नाडीमण्डलानुकारं कर्त्तव्यं तत्र व्यस्ता मेषवृषादीनामुदयाश्चाङ्क्याः । तत्र पूर्वापरदक्षिणोत्तरसूत्रद्वयसम्पातरूपवृत्तमध्यस्थध्रुवयष्टिच्छाया यत्रोदये लगति तत्र चक्रं परिभ्राम्योदयकालिको रविः स्थाप्यः । एवं यन्त्रस्थितिः कर्त्तव्या तत इष्टकाले यत्र तद्यष्टेश्छाया लगति तत्रोदयकालिकच्छायाचिन्हाद्गणनया येऽंशाः स्युस्ते भुक्तांशकाख्या रवौ देयास्तदेष्टकाल उदयो राशिरुदयलग्नं भवति । उदयेष्टकालिकच्छायाचिन्हयोर्मध्ये च यावत्यो घटिकास्ता दिनस्य याता घटिकाः स्युः ।

अत्रोपपत्तिः । अत्र यन्त्रं नाडीमण्डलमेव तत्रोदये यत्र ध्रुवयष्टिच्छाया लगति तत्र चक्रं परिभ्राम्योदयकालिकरवेः राश्यंशाः स्थापिता एवं कृते ह्याकाशीयवास्तवनाडीमण्डलस्य सजातीयं कल्पितनाडीवलयं जातं ततो यथायथा यावतीभिर्घटिकाभीरविरुन्नतस्तथातथा यष्टिच्छाया तावतीभि टिकाभिरधो याति ततस्तयोर्मध्ये दिनस्य याता घटिका भवन्त्येव तदन्तरांशाश्च रवौ क्षेप्या लग्नं स्यात् । यत उदये रविरेव लग्नं तत इष्टघटिकासम्बन्धिनोंशा रव्यग्रतश्चालिताः सन्तो यः प्रदेशस्तल्लग्नं परन्तु चक्रे राश्युदयाङ्कनं विलोमप्रकारेण कर्त्तव्यं मेषाग्रे मीनो मीनाग्रे कुम्भ इति क्रमेण छायाया विपरीतभ्रमणात् ।

२१—२२. इदानीं बेधेन रविमध्याह्ननतांशज्ञानमाह । समभगणाङ्कितेत्यादि ।

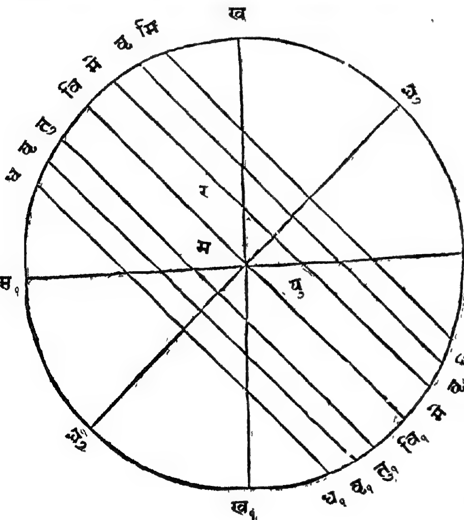
समं भगणांशैर३६०ङ्कितमेकं चक्रमर्द्धाङ्गुलविस्तृतं हस्तमायतं हस्ताङ्गुलव्यासं विधाय वस्तारमध्ये छिद्रं कर्त्तव्यम् । अथ यथा तन्मध्ये तिर्यक्रूपेण मध्याह्ने रविमयूखं तद्भूमि



भवेत्तथा सूक्ष्मेण परिधिविवरेण पूर्वरचितच्छिद्रेण रविमयूखं प्रवेश्य वृत्तमध्यावलम्बितसूत्रात् मध्यसूत्रात्तले वृत्ताधरपाली येऽन्तरांशाः सोऽन्याचो मध्यनतांशाः स्युरिति । यथा तछि'छि चक्रयन्त्रस्य मध्याह्ने छि'छि छिद्रगतं रविमयूखं प्रविष्टं म,मध्यात् मल, अवलम्बसूत्रं च तले परिधौ तद्विन्दुलग्नं तदा तछि',चापमध्ये येऽशाः स्युस्त एव खस्वस्तिकात् खछिचापभागसमा रवेर्नतांशा भवन्तीति गोलयुक्त्या प्रसिद्धमेव ।

२३–२५· इदानीं पुनः प्रकारान्तरेणेष्टकालमाह वेधेन । समवृत्तपृष्ठमानमित्यादि ।

समं वृत्तं वर्तुलाकारं पृष्ठमेतादृशं प्रथमं सूक्ष्मं धातुमयं गोलं गोलबन्धोक्तविधिना नाडीमण्डलक्रान्तिमण्डलमण्डितं प्रसाध्य तत्र दक्षिणोत्तरयोः परमं स्थानं गत्वाऽर्को यत्र स्थगितो भवति तिष्ठति तत्स्थानद्वयमुभयपार्श्वेऽङ्क्यम्, एवं तत्स्थानद्वयं पूर्वक्षितिजभागे पश्चिमभागे चाङ्कितं कृत्वा रेखाद्वयं कार्यं तद्रेखाद्वयं कालभोगरेखाद्वयमित्युच्यते, एवं तद्रेखाद्वये तद्रेखाद्वयमध्ये परिधौ मीनमेषसन्ध्युभयपार्श्वे वेधादपमांशकाङ्कतुल्यानङ्कान् न्यसेत् कथं भूतानेतानङ्कान् तिर्यग्वेधप्रकाशकरान् तिर्यक्प्रकारेण यो वेधः क्रियते तं प्रकाशं कुर्वन्ति ये ते तिर्यग्वेधप्रकाशकरास्तानिति । अर्थात् प्रतिक्रान्त्यग्रे द्युज्यावृत्तानि नाडीमण्डलादुदग्दक्षिणपार्श्वे निवेशनीयानि । अथास्य गोलस्योदग्दिश्यक्षांशतुल्योत्क्षिप्तस्य ध्रुवाभिमुखधृतस्य स्वाहोरात्रवृत्ते यत्रेष्टकाले रविर्दृश्यते तत्र तात्कालिकस्तिर्यग्वेधप्रकाशकरोऽर्थादहोरात्रविन्दुर्यो यश्च तदहोरात्रविन्दुः प्राक्क्षितिजस्थस्तदन्तरस्था याता नाड्यः स्युस्ताश्च तद्विन्दुमध्ये ये चापांशास्तत्षडंशसमा भवन्ति । यथा खख$_{1}$ ऊर्ध्वाधरसूत्रं, विवि$_{1}$,नाडीमण्डलं सखख$_{1}$याम्योत्तरमण्डलं, सस$_{1}$क्षितिजं, ध्रुध्रु$_{1}$ ध्रुवयष्टिस्तद्वद्धो भगोलोऽस्ति यत्र मेमे$_{1}$,वृवृ$_{1}$,मिमि$_{1}$मेषवृषमिथुनाहोरात्रवृत्तानि । तुतु$_{1}$,वृवृ$_{1}$,धध$_{1}$तुलावृश्चिकधनुरहोरात्रवृत्तानि सन्ति । अथ कल्प्यते मेषाहोरात्रवृत्ते, इष्टकाले र,रविचिह्नं, तदहोरात्रवृत्तं क्षितिजे च युविन्दुलग्नं तदा तदन्तरे युरमध्ये या घट्यस्ता इष्टनाड्योऽथवा युरचापांशाः षड्भक्ता इष्टनाड्यः स्युरिति सर्वं गोलयुक्तित एव सिध्यतीति ॥



२६· इदानीं दिनवृद्धिह्रासकारणमाह । यदुदयतीति ।

कालचक्रे भचक्रे यत्प्रागादिकं मेषादिषट्कमुदेति, अर्थाद्यावद्रविर्मेषादिषट्कस्थित-उदेति तावद् दिनवृद्धिस्स्यात् । तद्व्यत्यासे तुलादिषट्के तस्य दिवसस्य हानिः स्यात् । व्याख्यातात्पूर्वानेकप्रकारकथनाद्च यच्छेषमवशिष्टं तद्बुद्धिमता स्वयमेव गम्यं ज्ञेयमित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । उत्तरगोलेऽर्थान्मेषादिषट्केऽहोरात्रवृत्तस्य क्षितिजोपरि खण्डं महद्दक्षिणगोले चाल्पं तेन तत्र भ्रमन् रविरुत्तरगोलेऽधिककालपर्यन्तं दक्षिणगोले चाल्पकालपर्यन्तं दृश्यो भवतीति ।

२७–२८· इदानीं यन्त्रस्यादिकारणानि यन्त्रयुक्तिदानपात्रादिकं चाह। गुणसलिलेत्यादि ।

गुणसलिलपांशुभिः सूत्रजलधूलिभिर्योजितानि मिश्रीकृतानि वस्तूनि सर्वयन्त्राणां मध्ये बीजान्यादिकारणानि भवन्ति। तैरादिकारणैः फलके पीठे कूर्ममानवययेष्टरूपाणि कच्छपमनुष्याद्याकाराणि यन्त्राणि बुद्धिमता कार्याणि । गुरुरेतान्यादिकारणान्यचपलायाऽचञ्चलाय शिष्याय दद्यात्। शिष्योऽपि लब्ध्वा पुत्त्रेणाप्यज्ञातं गुप्तं बीजं यन्त्रे संयोजयेच्चमत्कारप्रदर्शनार्थमित्यर्थः ।

२९–३०· इदानीं देशान्तरज्ञानमाह । अभिमतदेशेत्यादि ।

विषुवति निरक्षदेशे यस्मिन् समये पूर्णिमा जाता तस्मिन् समयेऽभीष्टदेशाक्षांशवशात् कृतो वेधो येनासौ कृतवेधस्तेन कृतवेधेन गणकेन दृष्ट्याऽन्तरांशा रविचन्द्रयोः पूर्ववद्यष्टिद्वयवेधोक्तरीत्या ज्ञेयास्तेषां तत्पूर्णान्तघट्युद्भवभार्द्धांश १८० समान्तरांशानां चान्तरांशान् तिथिवद्विभज्य कालः साध्यः । अर्थात् तदन्तरकला; षष्टिगुणा गत्यन्तरकलाभक्ताः कालो भवति । स कालः पूर्वदेशान्तरे विषुवति निरक्षदेशसंबन्धिपूर्णान्तकाले युक्तः पश्चिमदेशान्तरे च वियुक्तस्तदाऽभीष्टदेशे इन्दुपूर्णिमाकर्म चन्द्रस्य पूर्णान्तकालो भवति । एवं विषुवति निरक्षेष्टकाले मेषादिषट्सु चरकालो योज्यस्तुलादौ च हीनस्तदाऽभीष्टदेशे स इष्टकालः स्यादेवं बुद्धिमता स्पष्टं देशान्तरं निरक्षस्वदेशयोरन्तरं ज्ञेयमिति ।

अत्रोपपत्तिः । निरक्षदेशे प्रथमं पूर्णिमा ततोऽनन्तरं पूर्वदेशेऽतस्तदन्तरकालो निरक्षकाले योज्यस्तत्पूर्वदेशे पूर्णान्तकालः स्यादेवं पश्चिमदेशे तद्वियोगेन पूर्णान्तकालो भवतीति सुगमा । उत्तरगोले मेषादिषट्सु प्रथमं स्वदेशे सूर्योदयस्ततश्चरकालेन निरक्षे सूर्योदयस्तस्मान्निरक्षेष्टकालश्चरसहितः स्वदेशीयेष्टकालो भवति दक्षिणगोले तु प्रथमं निरक्षे ततः स्वदेशे सूर्योदयस्तेन चररहितनिरक्षेष्टकालः स्वेष्टकालो भवतीति सर्वं निरवद्यम् ।

३१–३२· इदानीं घटीयन्त्रमाह । द्युनिशविनिःसृतेत्यादि ।

इष्टच्छिद्रेण स्वेच्छयाऽभीष्टमानच्छिद्रेण द्युनिशेऽहोरात्रे यावद्विनिःसृतं तोयं तस्माद्यः षष्ट्यं६०शस्तावता जलेन सैका नाडी घटिका भवति इति स्वमतः प्रतिपादितः । वा पुंसः पुरुषस्य साशीतिशतवारं श्वासान्तर्वर्ती यः कालः सा चैका नाडी भवति । अथ यन्त्ररूपं वर्णयति । एकं ताम्रपात्रं कुम्भार्द्धाकारं घटदलाकारं मूले तले छिद्रं च कार्यम् । कुण्डे निर्मले जले न्यस्तं स्थाप्यम् । अत्र तथा छिद्रं कार्यं यथा तस्मिन् पात्रे पूर्णे सत्येका नाडी स्यादिति ।

मूलस्य तलस्याल्पत्वात् तथा बेधः कर्तव्यो यथाऽह्ना दिनेन रात्र्या च षष्टिस्तत्र योज्या भवेदर्थात् षष्टिवारं निमज्जनं भवेत् तदापि सा घटिका भवेत् । यत् यस्मात्कारणात् षष्टिवर्णाः वक्राः कुटिला दीर्घा अत्र एकः श्लोको भवति । अतस्तच्छ्लोकषष्ट्या वा सैका नाडी स्यात् । श्लोकषष्टिपाठे यावान् कालः सा चैका नाडी भवतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । अहोरात्रमध्ये षष्टिघटिका भवन्ति ततोऽनुपातो यदि घटीषष्ट्याऽहोरात्रे यावज्जलं निःसृतं तत्प्रमाणं लभ्यते तदैकया घट्या किं जातमेकघट्या निःसृतजलमानं $= \frac{\text{अहोरात्रजलमानं}}{६०}$ । अथैकश्वासानन्तरं यावता कालेन द्वितीयः श्वासो निःसरति तत्कालो द्विगुणासुमितस्ततस्तत्त्रिकेणैकं पलं पलषष्ट्यैका नाडी तेन साशीतिशतश्वासैरेका नाडी वा भवति । दशदीर्घाक्षरोच्चारणकालेनैकोऽसुस्तैः षड्भिर्वा षष्टिदीर्घाक्षरैरेकं पलं स एव श्लोकोच्चारणकालोऽतः श्लोकषष्ट्या वैका नाडीस्यादित्युपपन्नम् । अत्राऽऽचार्येण कुम्भार्द्धाकारं पात्रमित्यादिश्लोकछन्दसैव घटीवर्णनं कृतम् ।

३३. इदानीं ताराचन्द्रयोगार्थमाह । बुद्ध्वाशशिविक्षेपमिति ।

चन्द्रस्य विक्षेपं शरं बुद्ध्वा ज्ञात्वा तथा ताराचन्द्रयोरन्तरं च दृष्ट्वाऽर्थाद्वेधेन प्रथमं सर्वं निश्चित्य तत इष्टकाले गणितयुक्त्या तत्सर्वं संसाध्य पश्चाच्चन्द्रेण सह तारासमायोगो वाच्यः ।

३४--३८. इदानीं युत्यर्थं बेधेन केषां चिन्नक्षत्राणां योगतारामाह । बहुलाषष्ठांशान्त इत्यादि ।

बहुलायाः कृत्तिकाया यः षष्ठभागस्तदन्ते भगणात् क्रान्तिवृत्तादुदक् सार्द्धं हस्तत्रयेऽन्तरे कृत्तिकायोगतारास्ति । रोहिण्या अष्टमभागान्ते क्रान्तिवृत्ताद्दक्षिणतोऽर्द्धषष्ठेषु हस्तेषु रोहिणीयोगतारा । पुनर्वसोरष्टमे भागेऽष्टहस्तान्तरे क्रान्तिवृत्तादुभयदिशि द्वे दक्षिणोत्तरे तारे योगताराख्ये वर्त्तते । पुष्यस्य चतुर्थभागे ऽर्द्धचतुर्थहस्तान्तरे क्रान्तिवृत्तादुदग् योगतारा । सार्पस्याश्लेषाया अंशे प्रथमभागे हस्त एकहस्तान्तरे क्रान्तिवृत्ताद्दक्षिणतो योगतारोत्तरतश्चैका योगतारा । पित्र्यस्य मघायाः स्वर्क्षे क्रान्तिवृत्त एव षष्ठभागे समायोगो भवति चन्द्रस्येत्यत्राध्याहार्यमर्थात्तत्रैव योगतारा मघायाः । चित्राया अर्द्धाष्टमभागे संस्थिते त्रिभिर्हस्तैरन्तरिते क्रान्तिवृत्ताद्दक्षिणतो योगताराऽस्ति । अथ शशाङ्कस्य चन्द्रस्य मध्यात्केन्द्राद्या विक्षेपकलास्तदन्तादङ्गुलात्मकः शरः कृतः । कथमङ्गुलात्मकः शरः करणीयस्तदर्थं प्रकारं लिखति ग्रन्थकारः । विक्षेपात् शरात् सप्तदशापनीय त्यक्त्वा पञ्चदशगुणाच्छेषाद्यः कृताग्न्यंशश्चतुस्त्रिंशदंशस्तदेवाङ्गुलमानं विद्याज्जानीयात् । तथा दिनभोगविवरेण कालं च विद्यात् । अर्थादभीष्टदिने चन्द्रतारयोरन्तरं विज्ञाय चन्द्रस्य दिनगत्या युतिकालो ज्ञेय इति ।

अत्रोपपत्तिः । उपलब्धिरेव । उपलब्ध्या योगताराणां याः शरकला उपलब्धास्तदङ्गुलानि ३८ श्लोकयुक्त्या संप्रसाध्य चतुर्विंशत्यङ्गुलैरेको हस्त इति शरो हस्तात्मकः कृतः ।

अङ्गुलसाधने तु नक्षत्राणां याः शरकला उपलब्धास्ताभ्यश्चन्द्रबिम्बदलं १७ विशोध्य चन्द्रबिम्बपरिधिप्रान्तस्य नक्षत्रबिम्बस्य चान्तरकलाः साधितास्ततोऽनुपातो यदि चतुस्त्रिंशत्कलाभिः पञ्चदशाङ्गुलानि लभ्यन्ते तदा शेषकलाभिः किमित्यनुपातेनाङ्गुलीकरणं स्फुटमुपप-

न्नमिति । युतिकालसाधनेऽपि चन्द्रः स्वगत्या प्रागच्छन् नक्षत्रमेति यतो नक्षत्राणां दिनात्मिका गतिर्नास्ति तत इष्टसमये चन्द्रनक्षत्रान्तरकला विज्ञाय ताभिश्चन्द्रगत्या चानुपातो यदि चन्द्रगतिकलाभिः षष्टिघटिकास्तदाऽन्तरकलाभिः किमित्यनेन कालश्च सिध्यति परन्तु शशाङ्कगतेः प्रतिक्षणं विलक्षणत्वात्पुनस्तात्कालिकं चन्द्रं कृत्वा युतिकालः साध्य एवमसकृत्कर्मणा स्फुटो युतिकालो भवतीति ।

३६–४१. इदानीमगस्त्योदयमाह । विषुवच्छायार्द्धेत्यादि ।

पञ्चकृतिः पञ्चविंशतिर्विषुवच्छायायाः पलभाया अर्द्धेन गुणिता ततश्चापं कर्त्तव्यं तच्चापं तिथि १५ युतं दशभिर्गुणितं फलं छायायाः पलभायास्त्रिसप्तक३३स्य च घातेन युतं योगे याः संख्याः स्युस्ता विनाड्यो विपलानि भवन्ति । कर्कटकाद्यान्मिथुनान्तान्ताभिर्विनाडीभिर्यल्लग्नं स्वदेशे भवति सहस्रांशौ तादृशेऽर्थात्तल्लग्नस्थे सत्यगस्त्यो मुनिर्गणितेन यानि पूर्वप्रकारेणोपलब्धानि छेद्यकयन्त्राणि तैः प्रकाशतामुदयं याति किं विशिष्टोऽगस्त्यो याम्याशावनितामुखविशेषतिलकः । याम्या याऽऽशा दिक् सैव वनिता नारी तस्या मुखस्य विशेषरूपस्तिलक इति । इदं दिव्यं कालाश्रयं कालाधीनं ज्यौतिषसंबन्धि ज्ञानं पुंसां पुरुषाणां मनांसि चेतांसि सुखयति प्रसन्नयतीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । अशीतिभागैर्याम्यायामगस्त्यो मिथुनान्तग इति साम्प्रतसूर्यसिद्धान्तानुसारेण मिथुनान्तं ध्रुवं परिकल्प्याशीत्यंशान् ध्रुवप्रोतीयशरं च प्रकल्प्योच्यते । कल्प्यते खख$_1$ ऊर्ध्वाधररेखा । सस$_1$, क्षितिजम् ।

मेअ$_1$संमि$_2$र$_1$तु, नाडीमण्डलम् । मेमिलरतु, क्रान्तिवृत्तम् । ध्रुध्रु$_1$, उन्मण्डलम् । अ, क्षितिजेऽगस्त्यबिम्बं, तद्गतं ध्रुवप्रोतं ध्रुमिअ$_1$असंज्ञम् ।

मि,क्रान्तिवृत्ते मिथुनान्तचिह्नम् । $\text{अ}_{१}\text{मि} = \text{मिथुनान्तक्रान्तिः} = २४^\circ$ । $\text{अमि} = \text{अगस्त्यशरः} = ८०^\circ$ । $\text{अअ}_{१} = \text{अगस्त्यस्फुटक्रान्तिः} = \text{अमि} - \text{अ}_{१}\text{मि} = ८०^\circ - २४^\circ = ५६^\circ$ । अक, अगस्त्याहोरात्रवृत्ते कुज्याचापांशाः । तत्सम्बन्धिनश्चरचापांशाः $= \text{अ}_{१}\text{सं}$ । मिथुनान्ताहोरात्रवृत्तं तु मिमि$_{१}$ । गमि$_{१}$तत्सम्बन्धिनः कुज्याचापांशाः । तच्चरांशाः संमि$_{२}$मिताः । अतो यदाऽगस्त्यः क्षितिजे ह्युदयं गच्छति तदा मिथुनान्तप्रदेशस्योन्नतकालांशाः $= \text{अ}_{१}\text{मि}_{२} =$ चरद्वययोगांशाः । तदा प्राक्क्षितिजे क्रान्तिवृत्तस्य लसंज्ञः प्रदेशस्तस्मिन् ल,संज्ञे प्रदेशे यदा रविरागमिष्यति तदाऽगस्त्यसूर्यौ सममुदयं गच्छतोऽतो रवितेजश्छन्नोऽगस्त्यो न दृश्यो भवति । अगस्त्योदयात्सार्द्धघटीद्वयानन्तरं यदि रव्युदयस्तदा तस्मिन् दिने नृदृष्ट्याऽगस्त्यो दृश्यते इति प्राचीनैः परीक्षया निश्चयः कृतोऽस्ति । अतः कल्प्यते नाडीमण्डले सार्द्धघटीद्वयचापांशा अर्थात् पञ्चदशांशाः $= \text{मि}_{२}\text{र}_{१}$ । र$_{१}$चिह्नोपरि ध्रुरर$_{१}$ध्रुवप्रोतं यत्र रचिह्ने क्रान्तिवृत्ते लग्नं तत्रस्थो रविरगस्त्योदयानन्तरं सार्द्धघटिकाद्वयेनोदेष्यतीति । अथ तदा मिथुनान्तात् कालवृत्ते रचिह्नस्यान्तरं अ$_{१}$र$_{१}$चापांशसमम् । अंशाः षड्भक्ता घटिकाः । घटिकाः षष्टिगुणिताः पलानि अतोंऽशा एव दशगुणिता विनाड्यो भवन्ति । अथ मिथुनान्तं वा कर्कटकाद्यं रविं प्रकल्प्य स्वदेशोदयैः अ$_{१}$र$_{१}$इष्टघटिकासु यल्लग्नं तदेव क्रान्तिवृत्ते रचिह्नमानमागमिष्यतीति स्थितिरस्ति । अथ गणितेन त्रिप्रश्नाधिकारे एकाङ्गुलपलभादेशे मिथुनान्तचरपलमानमेकविंशतिरस्ति । ततोऽनुपातो यद्येकाङ्गुलपलभया चरपलमानं एकविंशतिर्लभ्यते तदेष्टपलभया किं जातं पलात्मकं चरं = २१पलभा । अथागस्त्यस्फुटक्रान्तिसंबन्धिचरानयनार्थमनुपातो यदि द्वादशकोट्या पलभाभुजो लभ्यते तदाऽगस्त्यस्फुटक्रान्तिज्यया किं जाता कुज्या

$$= \frac{\text{ज्या}\,(\text{अअ}_{१}) \times \text{पलभा}}{१२} = \frac{\text{पलभा} \times \text{ज्या}\ ५६^\circ}{१२} = \frac{\text{पलभा} \times ९९}{१२}$$

। पुनरनुपातो यदि क्रान्तिकोटिज्यया कुज्या लभ्यते तदा त्रिज्यया किं जाता

$$\text{चरज्या} = \frac{\text{पलभा} \times ९९ \times १२०}{१२ \times \text{कोज्या}\,(\text{अअ}_{१})} = \frac{९९ \times १२० \times \text{पलभा}}{१२ \times \text{कोज्या}\ ५६^\circ}$$

$$= \frac{९९ \times १२० \times \text{पलभा}}{१२ \times \text{ज्या}\ ३४^\circ} = \frac{९९ \times १२० \times \text{पलभा}}{१२ \times ६७} = \frac{९९० \times \text{पलभा}}{६७} = \frac{२ \times ९९० \times \text{पलभा}}{६७ \times २} = \frac{१९८० \times \text{पलभा}}{६७ \times २}$$

$$= \frac{\frac{१९८०}{६७} \times \text{पलभा}}{२} = \frac{१९८०}{६७} \times \frac{\text{पलभा}}{२} = \frac{३० \ \text{पलभा}}{२}$$

एवमत्र साम्प्रतकालिकप्रसिद्धसूर्यसिद्धान्तपठिताशीतिशरांशग्रहणेन पञ्चविंशतिस्थाने त्रिंशदायाति । आचार्यसमये यः सूर्यसिद्धान्तस्तन्मतेऽल्पाः शरांशाः सन्तीत्यनुमीयते । त्रिंशत्स्थाने पञ्चविंशतिं प्रकल्प्य विलोमविधिना यदि शरांशा आनीयन्ते तर्हि ७५°। $३०'$ एते स्वल्पान्तरादायान्ति । भास्कराचार्यमते तु ७७ अंशाः शरांशा अगस्त्यस्य सन्तीति । अथ या चरज्या कलात्मिका $२५ \times \frac{\text{पलभा}}{२}$ इयमागता तच्चापं जातं, संअ$_{१}$ प्रमितं ततः $\text{अ}_{१}\text{र}_{१}\text{चापांशाः} = \text{अ}_{१}\text{सं} + \text{संमि}_{२} + \text{मि र}_{१} = \text{चाप} + \frac{२१}{१०}\,\text{पलभा} + १५$ एते चांशा दशगुणिता जाता विनाड्यः $= १० \left(\text{चा} + \frac{२१}{१०}\,\text{पलभा} + १५\right) = १० \left(\text{चा} + १५\right) + २१\ \text{पलभा}$ । लग्नसाधनयुक्तिः पूर्वं प्रतिपादितेति सर्वं निरवद्यम् ।

उज्जयिन्यां वराहमिहरमतेऽक्षांशाः = २४° ततः खार्कत्रिज्यायां १२० साधिताऽक्षज्या = $\frac{१९५}{४}$, लम्बज्या = $\frac{५४७}{५}$, ततः पलभा = $\frac{१२ \times अक्षज्या}{लम्बज्या} = \frac{१२ \times १९५}{४} \times \frac{५}{५४७} = ५\frac{७}{२०}$ स्वल्पान्तरात्, ततश्चरखण्डानि, मेषस्य = १० × पलभा = ५४ विनाड्यः । वृषस्य = ८ × पलभा = ८ × ५ $\frac{७}{२०}$ = ४३ विपलाः । मिथुनस्य = $\frac{१०}{३}$ × पलभा = १८ विनाड्यः, एवमेतान्येव चरखण्डान्युत्क्रमेण कर्किसिंहकन्यानाम् । अथ मेषादिषण्णां निरक्षोदया विनाड्यश्चरेणयुताः स्वदेशोदयास्तथा

	मे॰	वृ॰	मि॰	क॰	सिं॰	कन्या॰
लङ्कोदया विनाड्यः =	२७८	२९९	३२३	३२३	२९९	२७८
उज्जयिन्यां मेषादिचरखण्डानि =	५४	४३	१८	१८	४३	५४
उज्जयिन्यां मेषादीनामुदयाः =	२२४	२५६	३०५	३४१	३४२	३३२
	मी	कुं	म	ध	वृ	तु

अथोज्जयिन्यामगस्त्योदयसाधनार्थं विषुवच्छायार्द्धगुणा पञ्चकृतिरित्यस्य कर्णसाहिबप्रतिपादितार्थानुसारेण पलभा = ५ $\frac{७}{२०}$ = $\frac{१०७}{२०}$ अस्या अर्द्धं = $\frac{१०७}{४०}$ इदं पञ्चविंशत्या गुणितं जातं = $\frac{१०७ \times २५}{४०} = \frac{१०७ \times ५}{८} = \frac{५३५}{८}$ = ६७ स्वल्पान्तरात्, ६७ अस्याश्चापार्थं खार्क १२० त्रिज्यायां दश-

१० १० १० १० १० १० १० १० १०

भिर्दशभिरंशैर्यानि २१ । २० । १९ । १७ । १५ । १२ । ९ । ५ । २ एतानि खण्डानि तत्र चीणि २१, २०, १९, ६७ अस्याः शोध्यानि भवन्ति, शोधिते शेषं = ७ ततोऽनुपातो यद्येष्यखण्डेना १७ नेन दशांशा लभ्यन्ते तदा शेषेण ७ किं जाताः शेषसम्बन्धिनोऽंशाः = $\frac{७ \times १०}{१७} = \frac{७०}{१७}$ = ४° । ७′

ततोऽस्या ६७ श्चापांशाः = ३४° $\frac{७}{६०}$, एते छाया $\frac{१०७}{२०}$ त्रिसप्तक २१ घातेना $\frac{२२४७}{२०}$ नेन सहिता जाताः = ३४ $\frac{७}{६०} + \frac{२२४७}{२०}$ एते दशगुणिता जाता विनाड्यः = १० $\left(३४ \frac{७}{६०} + \frac{२२४७}{२०}\right)$ = ३४१ + ११२३ $\frac{१}{६}$ + $\frac{१}{२}$ = १४६४ $\frac{२}{३}$ आभ्यः कर्कटकाद्यादुदयानां विशोधनेन तुलापर्यन्तमुदया विशुद्धा भवन्ति शेषं = १४६४ $\frac{२}{३}$ − १३४७ = ११७ $\frac{२}{३}$ इदं त्रिंशद्गुणितं जातं = ३५१० + २० = ३५३० इदमशुद्धोदयेना ३४२ नेन भक्तं जाता वृश्चिकस्यांशाः = $\frac{३५३०}{३४२}$ = १० $\frac{११०}{३४२}$ अतो वृश्चिकस्यैकादशांशे रवावगस्त्योदयो महानशुद्धो बृहत्संहितोक्तात्सिध्यति कर्णसाहिबप्रतिपादितार्थानुसारेण तत्र मूलश्लोकेऽपि पाठाशुद्धिः । तत्कला,स्थाने तिथियुतमिति पाठः साधुः । अतो मदर्थो ह्युपपत्तिसिद्धः समीचीनः । तदर्थानुसारेणोज्जयिन्यामगस्त्योदयो रवौ सिंहस्य चयोविंशत्यंशस्थित एव बृहत्संहितोक्ताभिन्नः समायाति । तद्यथा पूर्वसाधिताश्चापांशाः ३४ $\frac{७}{६०}$ तिथि १५ युताः ४९ $\frac{७}{६०}$ एते दशगुणिता जाताः = ४९० $\frac{७०}{६०}$ = ४९१ $\frac{१०}{६०}$ एते

छायाचिसप्रकेना $\frac{२२४७}{२०}$ नेन सहिता जातो विनाड्यः $= ४६१ \frac{१०}{६०} + \frac{२२४७}{२०}$
$= ४६१ + ११२ \frac{१०}{६०} + \frac{७}{२०} = ६०३ \frac{३१}{६०}$ आभ्यः कर्कटस्योदय ३४१ शोधनेन शेषं २६२ $\frac{३१}{६०}$ इदं त्रिंशद्गुणितं जातं $= ७८६० + \frac{३१}{२} = ७८७५ \frac{१}{२}$ इदमशुद्धस्य सिंहस्योदयेन ३४२ भक्तं जाता अंशाः २३ अतः सिंहस्य त्रयोविंशत्यंशगते रवावुज्जयिन्यामगस्त्योदयो बृहत्संहितोक्त एव सिध्यतीति ॥

इति छेद्यकयन्त्राणि, चतुर्दशोऽध्यायः ।

संशयं छेदयति नाशयति तच्छेद्यकं छेद्यकरूपाणि यन्त्राणि तानि छेद्यकयन्त्राणि तद्वर्णनरूपश्चतुर्दशोऽध्यायो जात इति ।



अथ ज्योतिषोपनिषदध्यायो व्याख्यायते ।

१—३. तत्रादौ स्थानविशेषेण ग्रहणादौ विशेषमाह । सूर्येन्दुभगणधात्रीत्यादि ।

सूर्यचन्द्रनक्षत्रगणपृथिवीनां संस्थानानि ये विदन्ति तान् विदोऽधिकृत्य मुख्यं कृत्वाऽर्थात्तेषां मतमवलम्ब्याहं कथयामि विशेषमिति कर्माध्याहार्यमित्याचार्यः कथयति । स च को विशेषस्तं कथयति । भानोः सूर्यस्य ग्रहणं तु सदैव भवति परन्तु स्थानविशेषात् क्वचित् क्वचित् तद्ग्रहणं दृश्यं भवति। ननु सर्वाणि स्थानानि दृष्टिगोचराणि न, तेषां कथं ज्ञानमित्याशङ्क्याह अविदितसंस्थानानामिति । यथा शङ्खे धान्यमन्नं क्षीरं दुग्धं च संस्थाप्यते तदा दुग्धमिश्रितं तदन्नं दशनानां दन्तानां विनाशे क्षमं कुशलं भवति। अर्थात्तद्दुग्धमिश्रितान्नभोजनेन दन्तनाशो भवति—इत्यौषधबलेन दन्तनाशो दृष्टस्तथैवाऽविदितसंस्थानानामज्ञातदेशानां च गणितादियुक्त्या बोधो ज्ञानं भवति तत्र के के विशेषा भवन्तीति ज्ञायत इति ॥ येषां देशानां मध्ये संक्षेपसूत्रवशतो दृष्टिसूत्रवशतः शशिना चन्द्रेण दिवाकरः सूर्यो ध्रियते गृह्यते तेषां देशानां मध्ये सूर्यग्रहणं भवति स च प्रदेशः प्रतिदिनं क्वापि कुत्रापि भूमौ वाऽऽकाशेऽन्यस्मिन् लोके भवतीति । यतो रविचन्द्रकेन्द्रगता रेखा चन्द्राधोवर्धिता तस्यां रेखायां यानि संस्थानानि भूमौ वाऽऽकाशे भवन्ति सर्वत्र शशिना पिहितं रविबिम्बं दृश्यतएवेति युक्तमुक्तमाचार्येण ।

४—६. इदानीं चन्द्रलोके मेरौ च विशेषमाह । सकृदेव रविमित्यादि ।

शशिपृष्ठगताः पितरः सकृदेवैकवारं ग्रस्तं रविं पक्षं पक्षपर्यन्तं । अग्रस्तं च पक्षपर्यन्तं पश्यन्ति तेषां पितॄणां ग्रहणमध्यं तु पौर्णमास्यां भवति । मेरुगता वा मेरुनिकटस्थाश्च रविचन्द्रयोरनुच्चभावात् सदा क्षितिजासन्नत्वात्तिग्मरश्मेः सूर्यस्य ग्रहणं कदाचिदपि न पश्यन्ति तथा ते मेरुगता वा मेरुपार्श्वस्थाश्चार्केन्दुदृष्टिवेधमर्थादेकसूत्रगतौ रविचन्द्रौ न पश्यन्ति किन्तु ते सर्वे सदैव रविचन्द्रयोर्विवरमन्तरं पश्यन्ति—इति ।

अत्रोपपत्तिः । यदा भूमौ पूर्णिमा भवति तदा रविचन्द्रयोर्मध्ये भूमिर्भवति तस्मिन् समये भुवा छन्नं रविबिम्बं न चन्द्रवासिनः पश्यन्ति दृष्टिसूत्रैक्यात्। अतस्तदा तेषां ग्रहणमध्यं यस्मिन् ग्रहणं भवति तस्मिन् दिने प्रायो यावद्रव्यदर्शनं तावत्स्थानान्तरे ग्रहणदर्शनसम्भवः पितॄणां तु पक्षं रविदर्शनं पक्षं चादर्शनं तेन यदा ग्रहणं भविष्यति तदा स्थानविशेषेण पक्षपर्यन्तं दृश्यं भविष्यति यदा तु न ग्रहणं तदा पक्षपर्यन्तं पूर्णमग्रस्तं रविं विलोकयिष्यन्ति पितरः । अत्र ग्रहणपदेन रव्यदर्शनमर्थाद्यावत्पर्यन्तं पितॄणां रात्रिस्तावद्ग्रहणं यावद्दिनं तावन्न ग्रहणमिति । आचार्यो मेरौ न कदाचिद्ग्रहणमिति यद्वदति तद्गोलयुक्तिशून्यं प्रतिभाति । गोलयुक्त्या रव्युदयेऽस्ते च ग्रहणं भवति तत्र रविचन्द्रयोः क्षितिजात्परमा उन्नतांशाः परक्रान्तिसमा नतिकलाश्च सर्वदा स्थिराः प्रायः ४४' तुल्या दक्षिणा भवन्ति तेन चन्द्रस्य दक्षिणशरे ग्रहणासम्भवः। उत्तरशरे तु शराल्पेऽमायां प्रायो ग्रहणं भविष्यतीति सुधीभिर्भृशं विलोक्यम् ।

७–१०. इदानीं सूर्यग्रहणे कारणं विशेषं चाह । ग्रासे ह्युदय इत्यादि ।

अस्माकमुदयकाले वाऽस्तकालेऽर्थात्सम्पूर्णदिने ऽंशुमान् सूर्यो नीचस्थो भवति चन्द्रश्च परमोच्चस्थो भवति। अत्र नीचोच्चपदद्वयं दूरनिकटबोधकं तेन घनवन्मेघवद्भानोः सूर्यस्य ग्रहे ग्रहणे चन्द्रो हेतुर्भवति यथा मेघच्छन्नं कदाचिद्रविबिम्बं न दृश्यते तथैव चन्द्रच्छन्नमपि न दृश्यत इति । अस्माकमुदयकाले येषां देशानां मध्ये दिवसनाथः सूर्यः अल्पास्तगोऽस्तासन्नो वा तदैव येषां देशानां मध्ये मध्याह्नो भवेत्तेषां युगपदेककालावच्छिन्नं ग्रहणं न दृश्यं भवेल्लम्बनावनत्योर्भेदाद्रविदर्शनभेदाच्च । यतो वर्तमानेनैकेनैव दिनेन कदाचिदुदयदेशगानां जनानां मध्ये तद्ग्रहणमतीतं व्यतीतं भवेत् ततः क्षणद्वयेनास्तदेशानां मध्ये ह्येष्यद्भावि मध्याह्नदेशानां चानवरतं क्षणद्वयकालपर्यन्तं सततमेव भवेदिति । रविहिमांश्वोः सूर्यचन्द्रयोर्ग्रहणस्य राहुं विना यदन्यन्निमित्तं कारणमस्त्यस्य प्रपञ्चो मया संहितायां स्वरचितसंहितायां राहुचारस्यादावारम्भ एवोक्त इत्याचार्यो वदति ।

११–१४. इदानीं मेरौ दिक्स्थित्यादिकमाह । मेरोर्न दिग्विभाग इत्यादि ।

मेरोर्दिग्विभागो दिक्कल्पना नास्ति यस्मात् तस्मिन् मेरौ भास्करात् सूर्यात् प्राची न सिध्यति । कथं तत्र प्राची न सिध्यति तदर्थमाह । यावद्दिनपः सूर्यस्तत्रोदेति तावद्वसुन्धरां पृथ्वीं पर्येति भ्रमति । अथ प्रथमं रवेरणुमात्रदर्शनात् स्वल्पमात्रदर्शनात् प्राग्विभागः पूर्वदिक्कल्पना, इति चेत् मन्यते तर्हि समार्धं वर्षार्द्धं इत्वा गत्वा तस्मिन्नेव बिन्दौ पुनारवावस्तमये सति सैव प्राची किं परा पश्चिमा वा भवेदतो दिक्कल्पना तत्रासती । तेषां मेरुवासिनां मध्येऽपक्रमवशाद्दिवसो भवति । (अर्थाद्यथा यथा रवेरुत्तरा क्रान्तिरुपचीयते तथा तथोन्नतो रविरधिकं प्रकाशयति) यथाऽस्माकं मध्ये षष्टिर्नाड्यः खलु निश्चयेन रवेर्भ्रमाद्दिवसस्तथा तत्र नेति । अस्माकं यद्वर्षं तदेवामराणां देवानामहोरात्रं भवति । एवमह्नो दिवसस्य विपर्ययेण सुरासुराणां मध्ये वर्षे वर्षे द्युनिशमहोरात्रं पितॄणां मासं मासपर्यन्तं मनुजानां तु नाडिकाषष्टिरहोरात्रं भवतीति ।

१५–१७. मेरौ पुनर्विशेषमाह । यन्मात्रं भूवृत्तादित्यादि ।

भूवृत्तात् क्षितिजाद्यन्मात्रं यावत्पर्यन्तमर्कः क्षणद्वयेन घटिकाचतुष्टयेनांशचतुर्विंशत्या चोन्नतिं व्रजति गच्छति तन्मात्रान्तरचारिणमर्कं तावत्पर्यन्तं गच्छन्तमर्कममरा देवाः पश्यन्ति । अधो दैत्याश्च तमर्कमूर्ध्वं न पश्यन्ति क्षितिजाधस्स्थितत्वात् । वाऽऽमरास्तन्मात्रान्तरचारिणमर्कमेव पश्यन्ति तत ऊर्ध्वमधो वा न पश्यन्ति यतो मिथुनान्तपर्यन्तमुपर्येव रविर्देवभागे तत्र स्थितश्च मिथुनक्रान्त्या चतुर्विंशत्यंशसमया परमोन्नतिं याति तमर्कं क्षितिजाधःस्थितत्वाद्दैत्या न पश्यन्ति इति । तत्र मेरौ यथाऽस्माकं होरापतिदिनपत्यादीनां परम्परा रीतिरस्ति तथा न यस्मात्तस्मिन् मेरौ षष्टिर्नाड्योऽहोरात्रं न भवति । तत्र भ्रमतो रवेर्मिथुनान्तं दर्शनादिह तु षष्टिघटिकामध्ये चतुर्विंशतिहोराधिपतीनां सत्वान्नोभयोरेका रीतिरिति । सर्वत्र

दिनवारप्रवृत्तिर्न समाऽर्थात्सर्वदेशे दिवसारम्भोऽपि नैककालिकः । कथं नैककालिको दिवसारम्भ इत्यत्र यस्मात्कारणमपि न कथितं भवति तस्माद्विवज्ञा गणका अत्रास्मिन् विषये विप्रवदन्ते विवादं कुर्वन्ति—इति ।

१८—२०. इदानीं दिवसारम्भे बहूनां मतान्याह । द्युगणाद्दिनवारप्राप्तिरित्यादि ।

हि यतो द्युगणादहर्गणाद्दिनवारप्राप्तिर्दिने यो वारस्तस्य प्राप्तिर्भवति द्युगणश्च देशकालसंबन्धात्सिद्धो भवति यथा लाटाचार्येण यवनपुरे सूर्यार्द्धास्तसमये सिंहाचार्येण लङ्कायां रव्युदये यवनानां मध्ये तद्गुरुणा यवनाचार्येण निशि रात्रौ दशभिर्मुहूर्त्तैर्गतैश्च दिनगणोऽहर्गणोऽभिहितः कथितः । आर्यभटस्त्वेकत्र लङ्कार्द्धरात्रसमये दिनप्रवृत्तिं जगाद कथितवान् भूयः पुनः स एवार्यभटोऽन्यत्र लङ्कायां सूर्योदयात् सकाशात्प्रवृत्तिमाहेति ।

२१—२३. इदानीं विशेषमाह । देशान्तरसंशुद्धिमित्यादि ।

तस्मिन् तस्मिन् देशे चेद्देशान्तरशुद्धिं कृत्वाऽपि तथा कालस्य साम्यं न घटते तदा कालशोधनार्थं तैरेवाचार्यैर्यथा शास्त्रं शास्त्रसंमतमस्ति तथाऽस्मिन् विषये कालस्य साम्यमुक्तं कीदृशं तत्साम्यमित्येतदर्थमाह मध्याह्नं भद्राश्वेष्वित्यादि । अर्को रविर्भारतवर्षे उदयादुदितः सन् युगपदेककालावच्छिन्ने भाद्राश्ववर्षस्थजनेषु मध्याह्नं कुरुवर्षस्थजनेष्वस्तमयं केतुमालवर्षीयजनानामर्द्धरात्रं च कुरुते । एवं लङ्कायां यो रवेरुदयः सिद्धपुरे स एव सवितुः सूर्यस्यास्तमयो यमकोट्यां मध्याह्नो भवति स एव समयो रोमकविषये रोमकदेशे चार्द्धरात्रमिति । एवं गणका देशस्थितिं विज्ञायाभीष्टदेशस्याभीष्टसमयेऽहर्गणं साधयन्ति तदुत्थाः खेटाः सर्वत्र स्वस्वसमये वास्तवा एव भवन्त्यतो न काचिद्धानिर्दिवसारम्भभेद इत्याचार्यस्याभिप्राय इति ।

२४. इदानीं युगादिकालमाह । अधिमासकोनेति ।

युगस्यादावारम्भे अधिमासत्तयाहग्रहसावनदिनतिथिमेषराशिचन्द्रार्का अयनर्त्तुनात्तत्रगतिरात्रय एते सर्वे समं युगपत्प्रवृत्ता इत्यर्थः । अर्थात् सूर्यास्तसमयेऽधिमासादयः सर्वे युगपत्प्रवृत्ता इति कुत्रेति न कथयत्याचार्यः परन्तु प्रायः सर्वसिद्धान्तानुसारेण लङ्कायामेव युगादिः ।

२५. इदानीं देशान्तरे विशेषमाह । अन्यद्रोमकविषयादिति ।

रोमकदेशाद्देशान्तरं यत्तदन्यत् । एवं यवनपुराच्च यद्देशान्तरं तदप्यन्यदिति ।

२५—२७. इदानीं दिनाधिपे मतान्तरमाह । लङ्कार्द्धरात्रसमयादित्यादि ।

लङ्कायामर्द्धरात्रसमयाद्वारप्रवृत्तिरित्येकं मतं तत्रैव सूर्योदयाच्च वारप्रवृत्तिरित्यन्यन्मतमस्ति । अथ यदि प्रतिदिवसं सूर्यस्यार्द्धास्तादेव वयं दिनाधिपं दिनपतिमर्थाद्वारप्रवृत्तिं ब्रूमः कथयामस्तर्हि तथापि आप्तवाक्यं प्रमाणवाक्यं न चास्ति तथा काचिदन्या युक्तिश्च नास्ति । दिवसपतेः सूर्यात् क्वचित् कस्मिंश्चित्स्थाने संध्या कस्मिंश्चित्स्थानेऽह्नो दिनं कस्मिंश्चिच्च स्थाने निशा रात्रिर्भवति। एवं स्वल्पे स्वल्पे स्थानेऽपि दिनपतित्वं व्याकुलं भवत्यसङ्गतं भवतीत्यर्थः ।

२८. इदानीं होराप्रवृत्तौ विशेषमाह । होरावार्त्तेति ।

एवमर्थाद्यथा पूर्वं दिनपतिवार्त्ता प्रतिपादिता तथैव होरावार्त्तापि वर्त्तते यस्मादाद्या होरा दिनाधिपस्य भवति । अतस्तस्य दिनपतेरपरिनिष्ठानेऽनिश्चये कथं होराधिपतिर्भवति । अर्थाद्दिनपतेरनिश्चये होरापतेरप्यनिश्चयत्वमस्तीति ज्ञेयम् ।

२९. इदानीं सिद्धान्तमाह । अविचार्य्यैवमिति ।

एवमयं जनपदो देशः प्रायो विचारं विनैव दिनवारे परम्परातो यो वारः श्रूयते तस्मिन् वारे प्रवृत्तोऽस्ति । अर्थादद्य को वार इति परम्परात एव ज्ञायते तत्र काचिद्गणितादियुक्तिर्नास्ति यथा वारज्ञानं कर्तुं शक्यत इति । अथाऽऽचार्या इदं यद्गणितं स्फुटतिथिविच्छेदसमं स्फुटतिथ्यादिविचारेण समं तुल्यं भवेत्तदेव गणितं युक्तं समीचीनं प्राहुः । अर्थादेन गणितेन ग्रहा दृक्तुल्यतां यान्ति तदेव गणितं समीचीनं ज्ञेयं दिनपतिः कोऽपि भवत्वित्यत्र नाग्रह इति ।

इति ज्यौतिषोपनिषत्पञ्चदशोऽध्यायः ।

यथा वेदे परब्रह्मनिरूपणपरोपनिषदस्ति तथैवायमध्यायः केवलं ज्योतिषतत्त्वनिरूपकस्तेनैवास्याध्यायस्योपनिषत्संज्ञेति । एवं ज्योतिषस्योपनिषद्रूपः पञ्चदशोऽध्यायः समाप्तोऽभूदिति ।



अथ सूर्यसिद्धान्तानुसारेण भौमादीनां मध्यमाधिकारः ।

१–३. तत्र तावद्बुधशुक्रौ भौमगुरुशनींश्चाह । एष निशार्द्धेऽवन्त्यामित्यादि ।

अवन्त्यामुज्जयिन्यामर्कसिद्धान्ते निशार्द्धेऽर्द्धरात्रसमये एष वक्ष्यमाणस्ताराग्रहाणां तारा-रूपा ये ग्रहा भौमाद्यास्तेषां निर्णयोऽस्ति । तत्र तस्मिन् निर्णये इन्दुपुत्रशुक्रौ बुधशुक्रौ मध्य-मार्केण तुल्यगती अर्थाद्बुधशुक्रौ मध्यमौ मध्यार्केण समानावेव ज्ञेयौ । गणकः शताभ्यस्तं शतगुणितं द्युगणमहर्गणं द्विचियमाग्निनिचिसागरै ४३३२३२ र्विभजेत् यल्लब्धं स्यात्ते जीवस्य गुरोर्भगणाः स्युः शेषात् सकाशात् क्रमेण राश्याद्या अवयवाः साध्याः । एवं चन्द्रेणैकेन गुणितमहर्गणं सप्ताष्टषड्भि ६८७ र्भजेत् यल्लब्धं ते कुजस्य भौमस्य भगणाः स्युः शेषात्सका-शात्क्रमेण राश्याद्या अवयवाः साध्याः । सहस्रगुणादहर्गणात्सकाशात् ऋतुरसशून्यर्तुषट्कमु-निखेकैः १०७६६०६६ हृताद्यल्लब्धं ते सौरस्य शनेर्भगणाः स्युः शेषात्सकाशात् अत्रापि क्रमेण राश्याद्या अवयवाः साध्याः । एवमत्र क्रमेण सर्वे मध्यग्रहा भवन्ति—इति ।

अत्रोपपत्तिः । आर्यभटीया गुरोर्भगणाः = ३६४२२० महायुगसावनदिनानि = १५७७९१७८०० ततोऽनुपातो यदि युगदिनैर्युगभगणा लभ्यन्ते तदाहर्गणेन किं जाता इष्ट-कालिका गुरोर्भगणाः $= \frac{\text{३६४२२०}}{\text{१५७७९१७८००}} \times \text{अह} = \frac{\text{१०० अह}}{\text{४३३२३२}} - \frac{\text{१०० अह}}{\text{४३३२३२}} + \frac{\text{३६४२२०}}{\text{१५७७९१७८००}} \times \text{अह}$

$$= \frac{\text{१०० अह}}{\text{४३३२३२}} - \text{अह}\left(\frac{\text{१००}}{\text{४३३२३२}} - \frac{\text{३६४२२}}{\text{१५७७९१७८०}}\right) = \frac{\text{१०० अह}}{\text{४३३२३२}} - \text{अह}\left(\frac{\text{१५७७९१७८०००} - \text{१५७७९१७५९०४}}{\text{४३३२३२} \times \text{१५७७९१७८०}}\right)$$

$= \frac{\text{१००} \times \text{अह}}{\text{४३३२३२}} - \frac{\text{२०९६} \times \text{अह}}{\text{४३३२३२} \times \text{१५७७९१७८०}}$ द्वितीयखण्डोत्थसंस्कारमग्रे वक्ष्यत्याचार्योऽत्र तु प्रथमख-ण्डोत्थफलमेव भगणात्मको गुरुरित्युपपन्नं गुरोरानयनम् ।

कुजस्यार्यभटीया भगणाः = २२९६८२४ महायुगसावनदिनानि = १५७७९१७८०० । ततो-ऽनुपातो यदि महायुगसावनदिनैस्तद्भगणा लभ्यन्ते तदाहर्गणेन किं जातो भगणात्मको भौमः

$$= \frac{\text{२२९६८२४} \times \text{अह}}{\text{१५७७९१७८००}} = \frac{\text{अह}}{\text{६८७}} - \frac{\text{अह}}{\text{६८७}} + \frac{\text{२२९६८२४} \times \text{अह}}{\text{१५७७९१७८००}} = \frac{\text{अह}}{\text{६८७}} + \text{अह}\left(\frac{\text{२२९६८२४}}{\text{१५७७९१७८००}} - \frac{\text{१}}{\text{६८७}}\right)$$

$= \frac{\text{अह}}{\text{६८७}} + \text{अह}\left(\frac{\text{१५७७९१८०८८} - \text{१५७७९१७८००}}{\text{६८७} \times \text{१५७७९१७८००}}\right) = \frac{\text{अह}}{\text{६८७}} + \frac{\text{२८८} \times \text{अह}}{\text{६८७} \times \text{१५७७९१७८००}}$ । द्वितीयखण्डो-त्थसंस्कारमग्रे वक्ष्यत्याचार्योऽत्र तु प्रथमखण्डोत्थफलमेव भगणात्मको भौम इत्युपपन्नं भौमानयनम् ।

अथ शनेर्युगभगणा आर्यभटीयाः = १४६५६४ । महायुगसावनदिनानि = १५७७९१७८०० ततोऽनुपातो यदि महायुगसावनदिवसैर्युगभगणा लभ्यन्ते तदाऽहर्गणेन किं जातो भगणात्मकः

$$\text{शनिः} = \frac{\text{१४६५६४} \times \text{अह}}{\text{१५७७९१७८००}} = \frac{\text{१०००} \times \text{अह}}{\text{१०७६६०६६}} - \frac{\text{१०००} \times \text{अह}}{\text{१०७६६०६६}} + \frac{\text{१४६५६४} \times \text{अह}}{\text{१५७७९१७८००}} = \frac{\text{१०००} \times \text{अह}}{\text{१०७६६०६६}}$$

$$- \text{अह}\left(\frac{\text{१०००}}{\text{१०७६६०६६}} - \frac{\text{१४६५६४}}{\text{१५७७९१७८००}}\right) = \frac{\text{१०००} \times \text{अह}}{\text{१०७६६०६६}} - \text{अह}\left(\frac{\text{१५७७९१७८०००००} - \text{१५७७९१७६९७२२४}}{\text{१०७६६०६६} \times \text{१५७७९१७८००}}\right)$$

$= \frac{\text{१००० × अह}}{\text{१०७६६०६६}} - \frac{\text{१०२७७६ × अह}}{\text{१०७६६०६६ × १५७७९१७८००}}$ अत्रापि प्रथमखण्डोत्थफलमेव मध्यमं भगणात्मकं शनिं कथयत्याचार्यो द्वितीयखण्डोत्थसंस्कारं चाग्रे वक्ष्यतीत्युपपन्नं सर्वम् ।

४· इदानीं भौमादिमध्ये द्वितीयखण्डोत्थसंस्कारं कथयति । दशदशेति ।

प्रथमखण्डोत्थफलोद्भवो यो भगणादिको गुरुस्तस्य मध्ये भगणे भगणे प्रतिभगणे दश दश तत्पराः प्रतिविकलाः शोध्यास्तदा वास्तवः सुरगुरुर्बृहस्पतिः स्यात् । एवं प्रतिभगणे कुजस्य मध्ये मनवश्चतुर्दश तत्पराः प्रतिविकला देया योज्याः शनेर्मध्ये च वाणाः पञ्च प्रतिविकला विशोध्यास्तदा तौ कुजशनी वास्तवौ भवत इति ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वप्रकारेण वास्तवो गुरुः $= \frac{\text{१०० × अह}}{\text{४३३२३२}} - \frac{\text{२०६६ × अह}}{\text{४३३२३२ × १५७७९१७८०}}$ । यद्यहर्गणः $= \frac{\text{४३३२३२}}{\text{१००}}$ तदा प्रथमखण्डोत्थफले ह्येको भगणो लभ्यते द्वितीयखण्डोत्थफलं तु भगणात्मकं तदा $\frac{\text{२०६६ × ४३३२३२}}{\text{१०० × ४३३२३२ × १५७७९१७८०}} = \frac{\text{२०६६}}{\text{१०० × १५७७९१७८०}}$ इदमागच्छति तत्प्रतिविकलाः

$$= \frac{\text{२०६६ × १२ × ३० × ६० × ६० × ६०}}{\text{१०० × १५७७९१७८०}} = \frac{\text{२०६६ × १२ × ३ × ६ × ६ × ६०}}{\text{१५७७९१७८}} = \frac{\text{२०६६ × ४ × ३ × ६ × ६ × ६०}}{\text{५२५९७२६}}$$

$$= \frac{\text{२०६६ × ४ × ६ × ६ × ६०}}{\text{१७५३२४२}} = \frac{\text{२०६६ × ४ × ६ × ६०}}{\text{२९२२०७}} = \frac{\text{३०१८२४०}}{\text{२९२२०७}} = \text{१०}'''$$

अतो गुरुसंस्कारानयनमुपपन्नम् ।

पूर्वप्रकारेण भगणात्मको वास्तवो भौमः $= \frac{\text{अह}}{\text{६८७}} + \frac{\text{२८८ × अह}}{\text{६८७ × १५७७९१७८००}}$ । अत्र यद्यहर्गणः $=$ ६८७ तदा प्रथमखण्डे ह्येको भगणो लभ्यते द्वितीयखण्डे तु $\frac{\text{२८८ × ६८७}}{\text{६८७ × १५७७९१७८००}}$ इदं भगणात्मकं लभ्यते तत्प्रतिविकलिकाश्च $= \frac{\text{२८८ × १२ × ३० × ६० × ६० × ६०}}{\text{१५७७९१७८००}}$

$$= \frac{\text{२८८ × १२ × ३ × ६ × ६० × ६०}}{\text{१५७७९१७८}} = \frac{\text{२८८ × ४ × ३ × ६ × ६० × ६०}}{\text{५२५९७२६}} = \frac{\text{२८८ × ४ × ३ × ६० × ६०}}{\text{८७६६२१}}$$

$$= \frac{\text{२८८ × ४ × ६० × ६०}}{\text{२९२२०७}} = \frac{\text{४१४७२००}}{\text{२९२२०७}} = \text{१४}'''$$

अतो भौमसंस्कारानयनमुपपन्नम् । अथैवं पूर्वप्रकारेण वास्तवः शनिर्भगणात्मकः $= \frac{\text{१००० × अह}}{\text{१०७६६०६६}} - \frac{\text{१०२७७६ × अह}}{\text{१०७६६०६६ × १५७७९१७८००}}$ अत्रापि यद्यहर्गणः $= \frac{\text{१०७६६०६६}}{\text{१०००}}$ तदा प्रथमखण्डे ह्येको भगणो द्वितीयखण्डे च भगणात्मक-

$\frac{\text{१०२७७६ × १०७६६०६६}}{\text{१००० × १०७६६०६६ × १५७७९१७८००}} = \frac{\text{१०२७७६}}{\text{१००० × १५७७९१७८००}}$ मिदं लभ्यते तत्प्रतिविकलाः

$$= \frac{\text{१०२७७६ × १२ × ३० × ६० × ६० × ६०}}{\text{१००० × १५७७९१७८००}} = \frac{\text{१०२७७६ × १२ × ३ × ६ × ६ × ६}}{\text{१५७७९१७८०}} = \frac{\text{१०२७७६ × ४ × ३ × ६ × ६ × ६}}{\text{५२५९७२६०}}$$

$$= \frac{\text{१०२७७६ × ३ × ६ × ६ × ६}}{\text{१३१४८३१५}} = \frac{\text{१०२७७६ × ६ × ६ × ६}}{\text{४३८३१०५}} = \frac{\text{१०२७७६ × २ × ६ × ६}}{\text{१४६१०३५}} = \frac{\text{६३९९८७२}}{\text{१४६१०३५}} = \text{५}'''$$

अत उपपन्नं शनिसंस्कारानयनम् । एतेन सर्वेण प्रायो वराहमिहरकालिकसूर्यसिद्धान्तीया भौमादिभगणा महायुगसावनदिवसाश्चार्यभटीयभौमादिभगणसावनदिनैस्तुल्याः सन्तीत्यनुमीयत आर्यभटीयभगणादिग्रहणे प्रकाराणामुपपन्नत्वादिति ।

५—६. इदानीं भौमादीनां क्षेपानाह । राशिचतुष्टयमित्यादि ।

मध्यमस्य शनेर्मध्ये राशिचतुष्टयमंशद्वयं, अष्टाधिकविंशतिकला एकोनपञ्चाशद्विकलाश्च धनं कर्त्तव्यम् । गुरौ बृहस्पतौ, अष्टांशाः षड्लिप्ताः खमचा, मचरोषे संघाते चेति धातोर्मचति संघातयति असौ मच इति व्युत्पत्त्या मचशब्देन यमो गृह्यते तत्संख्याद्वयमेवं विंशतिर्विकलाश्च क्षेपः कर्त्तव्यो योज्य इत्यर्थः । अथवा खमचस्थाने खपक्षा इति पाठो योज्यः । कुजस्य क्षेपश्च, राश्याद्यो यमतिथिपञ्चविंशच्च अर्थात् राशिद्वयं पञ्चदशांशाः । पञ्चविंशत्कलाश्चेति ।

अत्रोपपत्तिः । यदि महायुगसावनदिवसैर्महायुगग्रहभगणा लभ्यन्ते तदा ग्रन्थारम्भकालिकेनाहर्गणेना ७१४४०३६०१०७३ नेन किं एवमनुपातेन यथोक्ताः क्षेपा ग्रहाणामुत्पद्यन्त इति ।

७. इदानीं बुधशीघ्रोच्चमाह । शतगुणित इति ।

अहर्गणे शतगुणिते स्वरनवसप्ताष्ट ८७९७ भाजिते क्रमशो भगणाद्यं बुधशीघ्रं बुधशीघ्रोच्चं भवेत् । परन्त्वत्र पञ्चमस्य तत्परस्यार्द्धमित्यर्द्धपञ्चमः अर्थात् $४\frac{१}{२}$ तत्परो भगणाहतः क्षेप्यस्तदा वास्तवं शीघ्रोच्चं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । तत्र विलोमविधिना महायुगे बुधशीघ्रोच्चभगणज्ञानार्थं कल्प्यते भगणमानं = या । तत आचार्योक्तविधिना बुधशीघ्रोच्चं भगणाद्यं $= \frac{१०० \times \text{अ}}{८७९७} + \frac{\text{या} \times \text{अह}}{१५७७९१७८००} - \frac{१०० \times \text{अ}}{८७९७}$ = अत्र प्रथमखण्डे यद्यहर्गणस्थाने $\frac{८७९७}{१००}$ अस्योत्थापनं दीयते तदा ह्येको भगणो लभ्यते द्वितीयखण्डे च तदा प्रतिविकलात्मकं फलं

$$= \frac{८७९७}{१००}\left(\frac{\text{या}}{१५७७९१७८००} - \frac{१००}{८७९७}\right) \times १२ \times ३० \times ६०^{३} = \left(\frac{८७९७\,\text{या}}{१५७७९१७८००००} - १\right) १२ \times ३० \times ६० \times ६० \times ६०$$

$$= \frac{१२ \times ३० \times ६० \times ६० \times ६० \times ८७९७}{१५७७९१७८०००००}\,\text{या} - ७७७६०००० = \frac{१२ \times ३ \times ६ \times ६ \times ६ \times ८७९७}{१५७७९१७८}\,\text{या} - ७७७६००००$$

$$= \frac{४ \times ३ \times ६ \times ६ \times ६ \times ८७९७}{५२५९७२६}\,\text{या} - ७७७६०००० = \frac{४ \times ६ \times ६ \times ६ \times ८७९७}{१७५३२४२}\,\text{या} - ७७७६००००$$

$$= \frac{४ \times ६ \times ६ \times ८७९७}{२६२२०७}\,\text{या} - ७७७६०००० = \frac{६}{२}, \text{ द्वाभ्यां गुणनेन } \frac{८ \times ६ \times ६ \times ८७९७}{२६२२०७}\,\text{या} - ७७७६०००० \times २ = ६$$

$$\text{वा } \frac{२८८ \times ८७९७}{२६२२०७}\,\text{या} - १५५५२०००० = ६$$

$$\text{वा, } \frac{२५३३५३६}{२६२२०७}\,\text{या} = १५५५२०००६$$

$$\therefore \text{या} = \frac{२६२२०७ \times १५५५२०००६}{२५३३५३६} = \frac{४५४४४०३५२६६९८६३}{२५३३५३६} = १७९३७०००$$

अनेनैव समीकरणविधानेन पूर्वे ये भौमगुरुशनीनां महायुगभगणा लिखितास्तेषां ज्ञानं कार्यम् । १७९३७००० एते बुधशीघ्रोच्चभगणाः साम्प्रतकालिकसूर्यसिद्धान्तभगणेभ्यस्तथाऽऽर्यभटीयभगणेभ्यश्च भिन्नाः सन्ति । भगणानयनविलोमयुक्त्या भगणेभ्यः पूर्वप्रकारोपपत्तिरतिसुगमा ।

८. इदानीं शुक्रशीघ्रोच्चमाह । सितशीघ्रमिति ।

द्युगणेऽहर्गणे दशगुणिते स्वराब्धिवाश्वियमै २२४७ भक्ते सति भगणाद्यं सितस्य शुक्रस्य शीघ्रोच्चं भवेत् परन्त्वत्राद्र्धैकादश भगणसंगुणिता विलिप्तिका देया अर्थात् सार्द्धदशगुणित-भगणसमा विलिप्तिकास्तत्र योज्यास्तदा वास्तवं शीघ्रोच्चं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । पूर्वसमीकरणयुक्त्या ज्ञाताः शुक्रशीघ्रोच्चभगणाः = ७०२२३८८ एभ्यो महा-युगसावनदिवसेभ्यश्च १५७७९१७८०० अनुपातो यदि महायुगदिनैर्महायुगभगणास्तदाऽहर्गणेन किं जातं भगणाद्यं शुक्रशीघ्रोच्चं $= \frac{\text{७०२२३८८} \times \text{अह}}{\text{१५७७९१७८००}} = \frac{\text{१०} \times \text{अह}}{\text{२२४७}} + \text{अह}\left(\frac{\text{७०२२३८८}}{\text{१५७७९१७८००}} - \frac{\text{१०}}{\text{२२४७}}\right)$
$= \frac{\text{१०} \times \text{अह}}{\text{२२४७}} + \text{अह}\left(\frac{\text{१५७७९३०५८३६} - \text{१५७७९१७८०००}}{\text{२२४७} \times \text{१५७७९१७८००}}\right) = \frac{\text{१०} \times \text{अह}}{\text{२२४७}} + \frac{\text{१२७८३६} \times \text{अह}}{\text{२२४७} \times \text{१५७७९१७८००}}$ अत्रापि यद्यहर्गणः $= \frac{\text{२२४७}}{\text{१०}}$ तदा प्रथमखण्डे ह्येको भगणो द्वितीयखण्डे च विकलात्मकं फलं
$= \frac{\text{१२} \times \text{३०} \times \text{६०} \times \text{६०} \times \text{१२७८३६} \times \text{२२४७}}{\text{१०} \times \text{२२४७} \times \text{१५७७९१७८००}} = \frac{\text{१२} \times \text{३} \times \text{६} \times \text{६} \times \text{१२७८३६}}{\text{१५७७९१७८}} = \frac{\text{४} \times \text{३} \times \text{६} \times \text{६} \times \text{१२७८३६}}{\text{५२५९७२६}}$
$\frac{\text{४} \times \text{६} \times \text{६} \times \text{१२७८३६}}{\text{१७५३२४२}} \quad \frac{\text{४} \times \text{६} \times \text{१२७८३६}}{\text{२९२२०७}} \quad \frac{\text{३०६८०६४}}{\text{२९२२०७}} = \text{१०}'' \frac{\text{१}}{\text{२}}$ स्वल्पान्तरात्, इत्युपपन्नम् ।

९. इदानीं बुधशुक्रशीघ्रोच्चयोः क्षेपावाह । सिंहस्येति ।

सिंहस्य सिंहराशेर्वसुयमांशा अर्थात् चत्वारो राशयः अष्टाविंशत्यंशाः स्वरेन्दवः सप्तदश कलाश्च ज्ञशीघ्रधनं बुधशीघ्रे धनमिति ज्ञशीघ्रधनं कर्तव्यम् । एवं सितस्य शुक्रशीघ्रो-च्चस्य मध्ये शशिरसनवपक्षगुणदहना ३३२९६१ विकलाः शोध्या ऋणात्मिका भवन्तीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । यदि महायुगसावनदिनैर्महायुगभगणा लभ्यन्ते तदा ग्रन्थारम्भकालिका-हर्गणेन ७१४४०३६०१०७३ किमेवमनुपातेन बुधशीघ्रोच्चस्य राश्याद्यः क्षेपः रा ४ । २८° । १७′ । ६″ समायाति तत्राचार्येण षड्विकलास्त्यक्ताः स्वल्पान्तरात् ॥ शुक्रशीघ्रोच्चस्य पूर्वोक्तानुपातेन राश्यात्मकः क्षेपः = रा ८ । २७° । ३०′ । ३५″ मण्डलाच्छोधनेन ऋणात्मकः क्षेपः = रा ३ । २° । २९′ । २५″ = ३३२९६५″ आचार्योक्तश्च क्षेपश्चतुर्विकलाल्प इति स्वल्पान्तराद्वा पाठभेदेन जात-इत्यनुमीयते ।

१०–११. इदानीं भौमादिमध्ये बीजकर्माह । क्षेप्याः स्वरेन्दुविकला इत्यादि ।

प्रतिवर्षं मध्यमक्षितिजे मध्यमे भौमे स्वरेन्दुविकलाः सप्तदशविकलाः क्षेप्याः । गुरोः सकाशाद्द्वादश विकला विशोध्याः । शनैश्चरे सार्द्धसप्तविकलाः युक्ताः । सिते शुक्रशीघ्रोच्चे पञ्चाब्धयः पञ्चचत्वारिंशद्विकला विशोध्याः । बुधे बुधशीघ्रोच्चे खाश्विचन्द्र १२० विकला युक्ताः कर्तव्याः । सुरपूजितस्य गुरोर्मध्याच्च पुनः खखवेदेन्दु १४०० विकलाः शोध्याः स्युरेवं कृते दृष्टियोग्या ग्रहा भवन्ति—इति ।

अत्रोपलब्धिरेव वासना नान्यत्कारणं वक्तुं शक्यतेऽतः पूर्वश्लोकानां शोधनमप्यशक्यम् । एवमेव लल्लोऽपि शिष्यधीवृद्धिदे बीजकर्म्म जगाद तथा च तद्वाक्यम् ।

शाके नखाब्धिरहिते शशिनोऽक्षदस्रैस्तत्तुङ्गतः कृतशिवैस्तमसः षडङ्कैः ।
शैलाब्धिभिः सुरगुरोर्गुणिते सिताच्चाच्छोध्यं त्रिपञ्चकुहतेऽभ्रशराक्षिभक्ते ॥
स्तम्बेरमाम्बुधिहते क्षितिनन्दनस्य सूर्यात्मजस्य गुणितेऽम्बरलोचनैश्च ।
व्योमाग्निवेदनिहते विदधीत लब्धं शीतांशुसूनुकुजमन्दकलासु वृद्धिम् ॥

इत्यनेनाऽऽचार्योक्ताद्भिन्नं बीजकर्म्माऽऽयाति ।

इति सूर्यसिद्धान्ते मध्यगतिः ।

सूर्यसिद्धान्तानुसारेण भौमादीनां मध्यमाधिकारो जात इति ।



॥ अथ सूर्यसिद्धान्तानुसारेण भौमादीनां स्फुटीकरणम् ॥

१—२. तत्रादौ मन्दपरिधीन् मन्दोच्चांशांश्चाह । शीघ्राख्योऽर्क इत्यादि ।

अन्येषां भौमादिग्रहाणां भौमगुरुशनीनामर्क एव रविरेव शीघ्राख्यः शीघ्रोच्चसंज्ञः । पञ्चविंशत् २५ मनवश्चतुर्दश । अष्टयः षोडश । शराः पञ्च । षडयुतास्त्रिंशाः षड्रहितास्त्रिंशाश्चतुर्विंशतिरित्यर्थः । एतेऽङ्का द्विगुणितास्तदा भौमादीनां मन्दपरिधयः स्युः । एवं मन्दपरिधिभागा भौमादीनां = भौ· ७० । बु· २८ । गु· ३२ । शु· १० । श· ६० । एवं रसाः षड् भवा एकादश वसवोऽष्टौ वेदाश्चत्वारः । अर्का द्वादश । एतेऽङ्का विंशतिगुणिताः कुजस्य दशकोना दशभागैर्विरहितास्तदा भौमबुधगुरुशुक्रशनीनां मन्दगतिनामभागा मन्दोच्चांशाः स्युः । एवं भौमादीनां मन्दोच्चांशाः भौ $= ६ \times २० - १० = ११०^\circ$ बु $= ११ \times २० = २२०^\circ$ । गु $= ८ \times २० = १६०^\circ$ । शु $= ४ \times २० = ८०^\circ$ । श $= १२ \times २० = २४०^\circ$ ।

३. इदानीं भौमादीनां शीघ्रपरिधीनाह । शीघ्रपरिधाविति ।

अथ कुजादीनां कृतगुणपक्षाः २३४, द्विवन्हिशीतकराः १३२ पक्षस्वराः ७२ खषड्यमाः २६० खकृताः ४० एते शीघ्रपरिधावंशाः स्युः ।

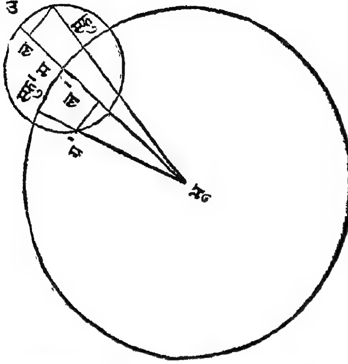
४. इदानीं भुजकोटी आह । शीघ्रान्मध्यमहीनादिति ।

मध्यमेन ग्रहेण हीनात् शीघ्रोच्चाद्यच्छेषं तस्मिन् राशित्रितये राशित्रयमध्ये यदा तदा राशित्रये यद्गतं यच्चैष्यं तयोर्ज्ये क्रमेण भुजकोटी भवतः । तत्परतो राशित्रयाधिके तस्मिन् शेषे षड्भ्यः पतिते सति शेषात्स एव विधिः कर्तव्यः । अत्र संक्षेपेणाचार्येण भुजकोटी प्रदर्शिते वस्तुत एकस्मिन् भचक्रे चत्वारि पदानि त्रिभिस्त्रिभिर्भैर्भवन्ति प्रथमे पदे गतो भुज एष्या कोटिः । द्वितीये एष्यांशो भुजः । गतांशः कोटिरेवं तृतीये गतो भुजएष्यः कोटिः । चतुर्थे तु एष्यो भुजः । गतांशः कोटिरिति परम्परातः प्रसिद्धोविधिस्तत आचार्येण स्फुटं नोक्तम् ।

५—६. इदानीं शीघ्रफलमाह । स्वपरिधिगुणित इत्यादि ।

ते पूर्वागते भुजकोटी अर्थाद्भुजकोटिज्ये स्वपरिधिना स्वशीघ्रपरिधिना गुणिते खर्तुगुणे ३६० भाज्ये तदा ते द्वे विपरिणते भवतोऽर्थात् शीघ्रपरिधौ भुजफलकोटिफले भवतः । अथ तच्च कोटिफलं व्यासार्द्धे त्रिज्यायां १२० मृगकर्क्यादौ केन्द्रे चयापचयं कर्त्तव्यमर्थान्मकरादिकेन्द्रे कोटिफलं त्रिज्यायां योज्यं कर्क्यादौ तु विशोध्यमेवं कृते यदवशिष्टं तत्स्फुटकोटिसंज्ञं ज्ञेयम् । खसूर्यघ्नं त्रिज्या १२० गुणितं भुजफलं तद्भुजकृतियोगपदैः स्फुटकोटिभुजफलवर्गयोगमूलेन विभजेत् फलस्य यच्चापं तस्यार्द्धं शीघ्रकेन्द्रवशात् मन्दे मन्दोच्चे हानिधनं कर्त्तव्यमर्थात् मेषादिकेन्द्रे तदर्द्धं मन्दोच्चाच्छोध्यं तुलादौ तु योज्यं तदा स्पष्टं मन्दोच्चं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः । त्रिज्याव्यासार्द्धे ये भुजकोटिज्ये ते शीघ्रान्त्यफलज्याव्यासार्द्धे परिणते शीघ्रपरिधौ शीघ्रकेन्द्रभुजकोटिज्ये भवतस्तयोः क्रमेण भुजफलकोटिफलसंज्ञा कृता ।



अथ कल्प्यते भू, भूकेन्द्रम् । स्फुमस्फु' कक्षावृत्तम् । म, मध्यमग्रहस्थानम् । म,केन्द्रेण शीघ्रपरिधिः ग्रउग्र'संज्ञः । उ, उच्चस्थानं तस्माद्ग्रतः पृष्ठतश्च त्रिभेऽन्तरे मकरादिकेन्द्रं तदन्यत्कर्क्यादिकेन्द्रं भवति । ग्र, मकरादिकेन्द्रे ग्रहस्थानम् । ग्र,' कर्क्यादिकेन्द्रे ग्रहस्थानम् । ग्रल, भुजफलम् । लम, कोटिफलम् । भूम, त्रिज्या, मकरादिकेन्द्रे त्रिज्याकोटिफलयोर्योगमिता भूल, स्पष्टा कोटिः कर्क्यादौ त्वन्तरेण भूल' स्पष्टा कोटिः । तद्भुजफलवर्गयोगपदं भूग्रमितो वा भूग्र' समः कर्णः स्यात्ततोऽनुपातो यदि कर्णाग्रे भुजफलं लभ्यते तदा भूस्फु, त्रिज्यया किं जाता मस्फुचापस्य शीघ्रफलस्य ज्या तच्चापार्द्धं मेषादिकेन्द्रे मध्यमग्रहे धनं तुलादिकेन्द्रे च ऋणं साम्प्रतकालिकसूर्यसिद्धान्तानुसारेण क्रियते ततोऽस्मान्मन्दोच्चं मन्दकेन्द्रार्थं विशोध्यते, एवं शीघ्रफलार्द्धसंस्कृतमध्यमग्रहो द्वयोः केन्द्रयोः $=$ मग्र $\pm \frac{\text{शीफ}}{२}$ । मन्दकेन्द्रं च $=\left(\text{मग्र} \pm \frac{\text{शीफ}}{२}\right) - \text{मउ} = \text{मग्र} \pm \frac{\text{शीफ}}{२} - \text{मउ}$

$= \text{मग्र} - \left(\text{मउ} \mp \frac{\text{शीफ}}{२}\right)$ अत उपपन्नं सर्वम् ।

७–८. इदानीं मन्दफलमाह । स्फटयित्वैवमित्यादि ।

एव पूर्वोक्तप्रकारेण मन्दं मन्दोच्चं स्फुटयित्वा स्फुटं कृत्वा तस्य स्फुटमन्दोच्चस्य मध्यान्मध्यग्रहाद्विशोधितस्य यो बाहुस्तं मन्दपरिधौ परिणाम्यार्थाद्भुजज्या मन्दपरिधिगुणा चक्रांशैः ३६० भक्ता ततो यच्चापं तदर्द्धं मन्देन मन्दोच्चेन सह मन्दकेन्द्रवशाद्युक्तमन्तरं च कर्त्तव्यम् । अर्थान्मेषादिकेन्द्रे धनं तुलादिकेन्द्रेऽन्तरं कार्यमेवं पुनः स्फुटमन्दोच्चं स्यादिदं पुनर्मध्यग्रहाद्विशोध्य ततस्तस्माद्बाहुं संसाध्य पूर्ववत् मन्दपरिधौ परिणाम्यास्य चापं कार्यं तच्चापं मन्दकेन्द्रवशान्मध्यमे मध्यमग्रहे क्षयधनं कर्त्तव्यं मेषादिकेन्द्रे ऋणं तुलादिकेन्द्रे धनमित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । मध्यान्मन्दोच्चस्य विशोधनेन मन्दकेन्द्रं तज्ज्या मन्दपरिधिपरिणता मन्दभुजफलं मन्दकर्म्मणि कर्णानुपाताभावात् मन्दभुजफलस्य चापमेव मन्दफलं जातं (मृदुदोःफलस्य चापं बुधा मन्दफलं वदन्ति इति भास्कराचार्येणाप्युक्तम्) तदर्द्धं मध्यमग्रहे संस्कार्यम् । अत्र शीघ्रकेन्द्राद्विपरीतं मन्दकेन्द्रं यतस्तत्र शीघ्राद्ग्रहे शोधिते शीघ्रकेन्द्रमत्र तु मन्दोच्चमेव मध्यग्रहाच्छोधितं तेन तुलादिकेन्द्रे मन्दफलं धनं मेषादौ च ऋणमित्यनेन विधानेन जातो मन्दफलार्द्धसंस्कृतो मध्यमग्रहः $= \text{मग्र} \mp \frac{\text{मंफ}}{२}$ अस्मात्पुनर्मन्दोच्चवि-

शोधनेन मन्दकेन्द्रं $= मग \mp \frac{मंफ}{२} - मउ = मग - \left(मउ \pm \frac{मंफ}{२}\right)$ पुनरस्मात्केन्द्रान्मन्दफलं संसाध्य तत्संस्कृतो मध्यमग्रहो मन्दस्फुटो भवतीति प्राचीनानां विधिः।

९. इदानीं स्फुटग्रहसाधनमाह। एवं स्फुटमध्याख्यानिति।

एवं पूर्वविधिना ये स्फुटमध्याख्या मन्दस्पष्टा ग्रहाः सिद्धास्तान् शीघ्रोच्चाद्विशोध्य पूर्वविधिनैव शीघ्रकर्णादीन् संसाध्याऽऽदिवत्प्रथमवदाद्यचापं लब्धं तत्स्फुटमध्याख्ये मन्दस्फुटे चयापचयं कर्तव्यं मेषादौ केन्द्रे धनं तुलादौ च ऋणमित्यर्थः। एवं सर्वे ग्रहाः स्फुटाः स्युरित्यग्रे सम्बन्धः।

अत्रोपपत्तिः। मन्दस्पष्टाच्छीघ्रफलमानीय मन्दस्पष्टे तत्फलं संस्कार्यं स्वकक्षावृत्ते ग्रहा भवन्तीति सर्वं छेद्यकविधिना स्फुटमिति।

१०—११ इदानीं बुधशुक्रयोः संस्कारविशेषमाह। सर्वे स्फुटाः स्युरित्यादि।

ज्ञस्य बुधस्य शीघ्रात् शीघ्रोच्चाद्रविमन्दोच्चं विहाय शेषस्य भुजज्या रविपरिधिनता रविमन्दपरिधिपरिणताऽर्थात् भुजज्या रविमन्दपरिधिहता चक्रांशैर्भक्ता ततश्चापं बुधफलवद्बुधे क्षयं धनं च कुर्यात्। यदि रविमन्दोच्चरहितेन शीघ्रोच्चेन यन्नूतनं केन्द्रं सिद्धं तन्मेषादौ तदा धनं तुलादौ तु ऋणमेवं कृते स्फुटो बुधो भवति। अथ पूर्वफलद्वयसंस्कारेण स्फुटीकृतस्य शुक्रस्य मध्ये सप्तषष्टिर्लिप्ताः शोध्यास्तदा वास्तवः स्फुटः शुक्रो भवति। एवं भुक्तिविशेषेण वक्रानुवक्रकालो ज्ञेयोऽर्थाद्यदा ऋणात्मिका गतिस्तदा वक्रः। यदा चोत्तरोत्तरमृणात्मिका गतिस्तदा ऽनुवक्रो ज्ञेय इति।

अत्रोपपत्तिरुपलब्धिरेव नान्यत्कारणं वक्तुं शक्यते।

१२. इदानीं कालांशानाह। स्फुटदिनकरेति।

विंशतिर्वसु ८ शशि १ शिखि ३ मुनि ७ नवके ६ न्द्रियैः ५ रहिता कार्या तदा क्रमशश्चन्द्रादीनां ग्रहाणां दर्शने स्फुटदिनकरान्तरांशाः स्फुटग्रहदिनकरयोरन्तरांशाः सन्ति। अर्थाद्यदा रविचन्द्रयोरन्तरांशा द्वादश तदा चन्द्रो दृश्यो भवति यदा रविकुजयोरन्तरांशा एकोनविंशतिस्तदा रात्रौ कुजो दृश्यो भवतीति चन्द्रादीनामन्तरांशाः

$$= \begin{cases} २० \mid २० \mid २० \mid २० \mid २० \mid २० \\ ८ \mid १ \mid ३ \mid ७ \mid ६ \mid ५ \\ \hline १२ \mid १९ \mid १७ \mid १३ \mid १४ \mid १५ \end{cases}$$

अत्रोपपत्तिः। यदा रविग्रहयोः समागमो भवति तदा रविप्रभाहतं ग्रहविम्बं कियन्ति दिनानि रात्रौ दृष्ट्या न दृश्यं भवति। एवं रवेर्दूरस्थितत्वाद्यस्मिन् दिने तद्विम्बदर्शनं भवति तस्मिन् दिने रविग्रहान्तरं वेधेन निश्चीयत एवं चन्द्रादीनां पाठपठिता अन्तरांशा उपलब्धा यद्यपि विम्बानां स्थूलसूक्ष्मत्वान्निकटदूरगतत्वाच्चैतेऽन्तरांशा न स्थिरास्तथापि सुखार्थमाचार्येण पठिता इति।

१३–१४. इदानीं भौमादीनां शरानयनमाह । मन्दग्रहान्तरज्येत्यादि ।

मन्दग्रहान्तरज्या विपातमन्दस्पष्टग्रहान्तरज्या स्वाष्टमभागेन संयुता तदा ग्रहोनात् विपातमन्दस्पष्टग्रहान्तरवशात्कुजगुरुशनीनां सौम्यान्ययोरुत्तरदक्षिणयोर्दिशोर्विक्षेपो भवेत् । शीघ्रविधावन्यश्च विक्षेपो भवति । अर्थात् बुधशुक्रयोः स्थाने तदीयशीघ्रोच्चं गृहीत्वा पातशीघ्रोच्चान्तरे स पूर्वोक्तो विधिः कर्तव्यस्ततस्तस्मिन् विधावन्यो विक्षेपश्चोत्पद्यते, पातशीघ्रोच्चान्तरज्या स्वाष्टांशयुता बुधशुक्रयोर्विक्षेपः शरो भवतीत्यर्थः । एवं या स्वाष्टांशयुता पूर्वं ज्या सिद्धा तत्र गुरुभूतनयास्फुजितां गुरुकुजशुक्राणां पादोना चतुर्थांशोना कार्या ज्ञयमयोर्बुधशन्योश्च यथार्थमेव सा साष्टांशा ज्या स्थाप्या एवं कृते या संख्या भवेत् सा त्रिज्यया गुण्या कर्णेन भक्ता तदा भौमादीनां वियोगजाशः पातग्रहान्तरदिक्को विक्षेपो भवेदिति ।

अत्रोपपत्तिः । आचार्येण भौमादीनां मध्यमशरकलाः परमाः क्रमेण १०१′। १३५′ । १०१′। १०१′ । १३५′ एताः कल्पितास्ततोऽनुपातो यदि त्रिज्यया विपातमन्दग्रहज्यया परमशरकला लभ्यन्ते तदेष्टविपातग्रहान्तरज्यया किं जाता भौमादीनां क्रमेण शरकला मध्यमास्ततः कर्णाग्रे यदि मध्यमाः शरकलास्तदा त्रिज्यया किं जाता भगोले स्फुटशरकलाः ।

$$\text{भौमस्य} = \frac{१०१\times\text{विज्या}}{१२०} = \frac{(१३५ - ३४)\ \text{विज्या}}{१२०} = \frac{१३५\ \text{विज्या}}{१२०} - \frac{३४\ \text{विज्या}}{१२०} = \frac{९\ \text{विज्या}}{८} - \frac{९\ \text{विज्या}}{८\times४}$$

$$\text{बुधस्य} = \frac{१३५\ \text{विज्या}}{१२०} = \frac{९\ \text{विज्या}}{८}$$

$$\text{गुरोः} = \frac{१०१\ \text{विज्या}}{१२०} = \frac{९\ \text{विज्या}}{८} - \frac{९\ \text{विज्या}}{८\times४}$$

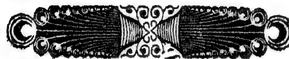
$$\text{शुक्रस्य} = \frac{१०१\ \text{विज्या}}{१२०} = \frac{९\ \text{विज्या}}{८} - \frac{९\ \text{विज्या}}{८\times४}$$

$$\text{शनेः} = \frac{१३५\ \text{विज्या}}{१२०} = \frac{९\ \text{विज्या}}{८}$$

एतेन क्रमेण सर्वेषां शरानयनमुपपन्नं भवति, कर्णानुपातोपपत्तिरतिसरला । विपातमन्दस्पष्टग्रहस्योत्तरगोले क्रान्तिमण्डलाद्विमण्डलमुत्तरदिक्कमतउत्तरविक्षेपो भवति दक्षिणे त्वस्माद्विपरीत इति सर्वं निरवद्यम् ।

इति ताराग्रहस्फुटीकरणं नाम षोडशोऽध्यायः ।

तारारूपा ये भौमाद्याग्रहास्तेषां स्फुटीकरणरूपः षोडशोऽध्यायो जात इति ।



इदानीमुदयास्ताधिकारमाह ।

१.—२. तत्रादौ वसिष्ठमतेन शुक्रचारमाह । हित्वा मुनिजलेत्यादि ।

द्युगणादहर्गणात् मुनिजलचन्द्रान् १४७ हित्वा त्यक्त्वा ततो वेदाष्टभूतैः ५८४ भक्ते ये लब्धास्ते उदयसंज्ञा ज्ञेया शेषदिनादीनि पृथक् स्थाप्यानि । अथ प्रतिशुक्रोदये शुक्रस्य गुणांशैः सहिता अलिनो वृश्चिकस्य पञ्चभागाः प्रमाणं भवति । अर्थात् सप्तराशयः, पञ्चांशाः विंशतिकला इति । शुक्र उदयानन्तरं कालांशैः षड्विंशतिं षड्विंशतिदिनानि गत्वा ततः परेणोदयं याति पश्चिमोदयं याति । अर्थादुदयसंज्ञानन्तरं षड्विंशतिदिनैः शुक्रस्य पश्चिमोदयो भवति । अथ पूर्वं ये लब्धा उदयास्तेषां य एकादशभागस्तं दिनेषु पूर्वस्थापितशेषदिनेषु दत्त्वा प्रक्षिप्य ततश्च शुक्रस्य चारा गतयो वक्ष्यमाणप्रकारेण ज्ञेया इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । आर्यभटानुसारेण कल्पे शुक्रभगणाः ४३२०००० शुक्रशीघ्रोच्चभगणाः ७०२२३८८ । एतदन्तरसमाः शीघ्रकेन्द्रभगणाः २७०२३८८ ततोऽनुपातो यदि एतैः केन्द्रभगणैः कल्पकुदिनानि १५७७९१७८०० लभ्यन्ते तदैककेन्द्रभगणेन किं जात एककेन्द्रभगणकालः $= \frac{१५७७९१७८००}{२७०२३८८} = ५८४ - {}^{*}\frac{१}{६}$ स्वल्पान्तरात् । अत्र वसिष्ठेना $५८४ - \frac{१}{११}$ यं गृहीतः । ततोऽहर्गणोऽनेन $५८४ - \frac{१}{११}$ । यदि विभज्यते तदा केन्द्रभगणा लभ्यन्ते शेषं दिनानि । अथ भागहारार्थं प्रथमं कल्प्यते अहर्गणेऽ ५८४ नेन भक्ते लब्धा उदयास्तदा वास्तवं शेषमानम् $=$ अह $-$ उद $\left(५८४ - \frac{१}{११}\right) =$ अहर्ग $-$ ५८४ उद $+ \frac{\text{उद}}{११} =$ शेदि $+ \frac{\text{उद}}{११}$ । अत्र अह $-$ ५८४ उद $=$ शेषदिनानि । अतः पूर्वशेषदिनेषु यदि उदयैकादशभागः प्रक्षिप्यते तदा वास्तवशेषमानं स्यात् । अथ यदा शीघ्रोच्चसमः शुक्रस्तदैव शीघ्रकेन्द्रभगणपूर्तिस्ततः षड्विंशतिदिनैः शुक्रस्योदयः पश्चिमायां भवति — इति परीक्षया दृष्ट्वा चाचार्येण बुद्धमित्युपलब्धिरेव वासना । अथैककेन्द्रभगणपूर्तिकालेऽ $५८४ - \frac{१}{११}$ स्मिन् शुक्रस्य मानज्ञानार्थमनुपातो यदि एक सौरवर्षसावनदिनैः $३६५\frac{१}{४}$ द्वादश राशयो लभ्यन्ते तदैः $५८४ - \frac{१}{११}$ तैर्दिनैः किं जातमेकोदये शुक्रराश्यादिमानम् $= ७^{रा} । ५^{\circ} । २८'$ इत्युपपन्नं सर्वम् ।

अत्र जलशब्देनास्माभिर्वेद ४ मिता संख्या गृहीताऽनुमानात् । साम्प्रतकालिकोपलब्धज्योतिषसिद्धान्तग्रन्थेषु जलशब्देन न क्वापि प्रकाशिता सख्याऽस्ति । ज्योतिषफलग्रन्थेषु च जलशब्देन द्वादशभावस्थानानां मध्ये चतुर्थस्थानं गृह्यते ।

३.—५. इदानीं चारानाह । षष्ट्रिचयेणेत्यादि ।

षष्टिचयेण, शुक्रो वेदाग्नियमयुतामंशसप्ततिं भुङ्क्ते ऽर्थाद्यदा शुक्रः शीघ्रोच्चसमानो जातस्तदनन्तरं प्रथमदिनषष्ट्या चतुःसप्तत्यंशान् द्वितीयदिनषष्ट्या त्रिसप्तत्यंशान् तृतीयदिनषष्ट्या द्विसप्तत्यंशान् क्रमेण भुङ्क्ते ततोऽथाष्टकेन पञ्चाशीतिर्दिनैः सप्तसप्तत्यंशान् ततस्त्रिभिर्दिनैः

* साम्प्रतकालिकप्रसिद्धसूर्यसिद्धान्तानुसारेण यदि गण्यते तदा $५८४ - \frac{१}{५}$ इत्यागच्छति ।

सपादांशं पञ्चदशकलाधिकमंशैकं गत्वा वक्रं चरति । ततो वक्रः शुक्रः पञ्चदशभिर्दिनैरंशद्वयं गच्छति, ततः पञ्चभिर्दिनैः पश्चिमेऽस्तं गच्छति ततो दशभिर्दिनैः प्रागुदितो भवति ततो नखैर्विंशतिदिनैर्जलधं नंशचतुष्कं गत्वाऽनुवक्री मार्गी भवति ततो दन्तकरैः २३२ दिनैः खशरयमानं २५० शान् गत्वा पूर्वस्यामस्तं गच्छति ततो दिनषष्ट्या पञ्चसप्तत्यंशान् गत्वाऽपरतः पश्चिमायां दिशि भृगुः शुक्रो दृश्यो भवति ।

अत्रोपपत्तिः । यदा शुक्रः शीघ्रोच्चसमो भवति ततोऽनन्तरमूर्ध्वलिखितदिनैः कतिकत्यंशान् स्फुटान् भुङ्क्ते इति स्थलगणनया ग्रहलाघवादिकरणानुसारेण

दिनानि,				गतयः
६०,	..	..	..	७४°
६०,	..	..	..	७३
६०	..	..	..	७२
८५	..	..	..	७७
३,	..	..	..	१,१५′
१५,	..	..	..	−२
५,	..	..	..	−४
१०,	..	..	..	−४
२०	..	..	..	−४
२३२	..	..		+२५०
६०,	..	..	..	७५
६१०				६१०°,१५′

एतावन्तो भवन्त्येतदनुसारेणास्माभिः संशोधिताः श्लोकाः ।

अत्र ५८४ दिनैः शीघ्रोच्चसमः शुक्रो भवति ततः षड्विंशतिदिनैः पश्चिमायां शुक्रोदयो भवति । एवमुच्चसमशुक्रकालात् ५८४ + २६ = ६१० एतन्मितैः पश्चिमायां शुक्रो दृश्यो भवति ।

वक्रः शुक्रस्तिथिभि १५ दिनैरंशद्वयं गत्वा, पञ्चभिर्दशभिर्विंशतिभिर्दिनैश्च तुल्यमेव चतुरश्चतुरोंऽशान् भुङ्क्ते तेन जलधिशब्दस्य प्रत्येकेन सहान्वयः समुचितः ।

६.—१३. इदानीं गुरोरुदयाद्याह । विचतुस्त्रिंशदित्यादि ।

अहर्गणाच्चतुस्त्रिंशद्दिनानि चतुस्त्रिंशद् घटिकाश्च विशोध्य शेषं नवनवदहनैः ३९९ हृत्वा लब्धा गुरोरुदयाख्या भवन्ति स्थिता ये शेषास्ते दिवसाः पृथक् स्थाप्याः । उदयाख्यस्य नवमांशो दिनेषु पूर्वस्थापितदिवसेषु दत्त्वा योजितदिनानि चारज्ञानार्थं पृथक् स्थाप्यानीति शेषः । अथ पूर्वं ये लब्धा उदयाख्यास्ते षड्वर्गेण ३६ गुणनीया एकनवाग्निभि-३९१ र्भक्ताः शेषं पदसंज्ञमष्टादशभिर्युतं द्विः स्थानद्वये स्थाप्यं ततो वक्ष्यमाणैर्मध्यस्फुटखण्डैः फले प्रसाध्य तयोः फलयोर्विश्लेषाद्योंऽशास्तत्समा दिवसा मध्यखण्डात् स्फुटखण्डस्य हानौ पूर्वस्थापितोदयनवांशयुतदिनेषु योज्या अन्यथाऽर्थात् सौरे गुरुसम्बन्धिनि स्फुटखण्डेऽधिके तु शोध्यास्तदा चारज्ञानार्थं स्फुटा दिवसा भवन्ति । यावत्पदं १८० पर्यन्तं भवति, तावत् चयखण्डे रसविषयकृतशशाङ्काः १४५६ एतेऽङ्का ज्ञेयास्ततः पञ्चनवतिशत १९५ पदपर्यन्तं वृद्धौ धनखण्डे विषयरसेनाः १२६५ एतेऽङ्का ज्ञेयास्ततो हानौ चये तृतीयखण्डे १६ पदपर्यन्ते गुरोः षड्वसुमनवोऽ १४८६ ङ्का ज्ञेयाः । एतेऽङ्काः किमर्थं पठितास्तदानयनं चेष्टपदे कथं कर्तव्यमित्यादयो न बुद्ध्यन्ते "पञ्चगुणिते ह्युदयेऽष्टभिर्हृते पूर्वतः कला आगच्छन्ति देवपूज्यस्य गुरोः प्रथमे खण्डे कन्याया नवांशास्त्रिंशत्कलासहिता भवन्ति । अर्थात्प्रथमे

खण्डे गुरोराश्यादिमानं = $५^{रा}$ । ६° । ३०′ । द्वितीयखण्डे च चक्राद्धं राशिषट्कं परेऽन्तिमे खण्डे तु गुणाशा गुणसहिता दश त्रयोदशांशा: । गुरुर्यदा शीघ्रोच्चसमो भवति ततोऽनन्तरं षष्ट्या दिनषष्ट्या द्वादश, भागान् खकृतैश्चत्वारिंशद्दिनैश्चतुरोंशान् कृताश्विभिश्चतुर्विंशतिदिनैरंशद्वयं गच्छति तत: सप्ताष्टकेन पञ्चदशदिनैर्वक्री भवति तत: षष्टित: षष्टिदिनैरंशषट्कं पुन: षष्टिदिनैरंशषट्कं वक्रो गुरुर्भुङ्क्ते ततोऽनुवक्रो मार्गो भवति मार्गानन्तरमशीतिदिनैरर्कभागान् पञ्चचत्वारिंशद्दिनैर्नवभागान् विभुज्यास्तं गच्छति तत एकं मासं स्थित्वाऽग्रिमे मासेऽस्य गुरो: स्फुटोदयो भवति ।

अत्रोपपत्ति: । साम्प्रतकालिकसूर्यसिद्धान्तानुसारेण रभ = ४३२०००० तथा गुरोर्भगणा: = ३६४२२० तत: शीघ्रकेन्द्रभगणा: = रभ − गुभ = ३६५५७८० । शीघ्रकेन्द्रभगणसमेव १५७७९१७८०० कुदिनेषु रविगुर्वोर्युतिस्ततोऽनुपातो यदि ३६५५७८० युतिभि: १५७७९१७८०० कुदिनानि लभ्यन्ते तदैकयुत्या किं जात एकयुतिकाल: $= \frac{१५७७९१७८००}{३६५५७८०} = ३९९ - \frac{१}{९}$ स्वल्पान्तरात् । ततोऽन्योऽनुपातो यदि $३९९ - \frac{१}{९}$ दिनैरेकयुतिर्वैकशीघ्रकेन्द्रभगणस्तदाहर्गणेन किं लब्धं युतिमानं $= \frac{\text{अह}}{३९९ - \frac{१}{९}}$ अत्राहर्गणे ३९९ एतैर्भक्ते लब्धा उदयाख्या इति कल्प्यते तदा भागहरणरीत्या वास्तवशेषमानं $= \text{अह} - \text{उ}\ (३९९ - \frac{१}{९}) = \text{अह} - ३९९\text{उ} + \frac{\text{उ}}{९}$ $= \text{शेदि} + {}^{\text{उ}}$ अथैकस्मिन्नुदये ३९९ दिनानि तेन ३९१ उदयेषु ३९९ × ३९१ दिनानि भविष्यन्ति ततोऽनुपातो यदि १५७७९१७८०० दिनै: ३६४२२० एते गुरुभगणा लभ्यन्ते तदा ३९९ × ३९१ दिनै: किमिति जाता ३९१ उदयाख्येषु गुरोर्भगणा: $= \frac{३६४२२० \times ३९९ \times ३९१}{१५७७९१७८००}$ $= ३६^{भ}$ । $0^{रा}$ । ४° स्वल्पान्तरात् । ततोऽन्योऽनुपातो यदि ३९१ उदयेषु ३६ भगणा लभ्यन्ते तदाऽभीष्टेनोदयाख्येन किं लब्धा गुरोर्भगणा: प्रयोजनाभावात्त्यक्ता: शेषस्य पदसंज्ञा: कृता: पुनर्यदि ३९१ उदयेषु चत्वारोऽंशा वा २४० कला लभ्यन्ते तदेष्टोदयाख्येन किं लब्धा: कला: $= \frac{५\text{उ}}{८}$ स्वल्पान्तरात् । ग्रन्थारम्भकालिक: क्षेप: १८ । अथ यदा पदसंज्ञा १८० तदा पूर्वयुक्त्या गुरोर्भगणादिमानम् $= \frac{१८०}{३९१} = 0$ । $५^{रा}$ । १५° । ४३′ अत्र प्रथमखण्डे आचार्येण $५^{रा}$ । ९° । ३० दं गृहीतम् । द्वितीयखण्डेऽ १९५ स्मिन् गुरोर्मानम् $= \frac{१९५}{३९१} = ६^{रा}$ । 0° । − २७′ तत्राचार्येण $६^{रा}$ दं गृहीतम् तृतीयखण्डे तु गुरोर्मानम् $\frac{१६}{३९१} = 0^{रा}$ । १४° । ४४′ तत्राचार्येण १३° दं गृहीतम् । अत्र गुरुमन्दफलजन्यविकारार्थं कदाचित् आचार्येण रसविषयकृतशशाङ्का इत्यादि संस्कारजन्यगुरोर्मानं स्फुटमेव नव सार्द्धा: कन्यांशा इत्यादिना पठितमित्यनुमीयते । यदि शीघ्रोच्चसमो गुरुर्भवति ततोऽनन्तरं गणितेन स्वल्पान्तरात्

६० दिनेषु	गुरुगतिः	=	१२°
४० दिनेषु	गुरुगतिः	=	४
२४		=	२
१५		=	०
६०		=	− ६
६०		=	− ६
८०		=	+१२
४५		=	६
३०		=	१५
४१४			१रा + १२°

इत्यायाति, ततः पाठपठिता दिनभागा युक्ता एवेति ।

१४—२०. इदानीं शनैश्चरस्य चारमाह । अध्यर्द्धशतमित्यादि ।

दिवसेभ्योऽहर्गणेभ्यः सत्र्यंशं विंशतिघटीभिः सहितं अध्यर्द्धशत १५० मपनयेत् । शोधयेत् । ततो वसुमुनिगुणै ३७८ र्हृतेभ्यो ये लब्धास्ते पूर्ववत् सूर्यजस्योदयाख्या भवन्ति, शेषं समभ्युदयादुदयानन्तरं दिवसाद्याः स्थिता भवन्ति । ततः शेषदिनेभ्य उदयाख्यस्य दशांशं जह्यात् त्यजेत् । अवशिष्टानि दिनानि चारज्ञानार्थं पृथक् स्थाप्यानि । अथ नवभिर्गुणितादुदयाख्यात्षड्विषयमैः२५६हृतादाद्यच्छेषं तत्पदसंज्ञं भवति तच्च नवाशीत्या ८६ युतं कर्तव्यं १६ — १७ श्लोकाभ्यां कश्चित्संस्कारविशेषः कदाचिन्मन्दफलजन्यो दीयते आचार्येण तत्रापि १७ श्लोकस्योत्तरार्द्धेन यः संस्कारः स चोदयाख्यात् साधितस्तद्यथा शनेरुदय उदयाख्य एकत्रिंशद्गुणितो द्विगुणै ३२ र्हृतः फलसमा चयाख्ये वृद्धिः कर्तव्याऽर्थात् पूर्वप्रकारेण यः संस्कार उत्पद्यते तत्रैकत्रिंशद्गुणितोदयद्वात्रिंशद्भागसमाः कलाः चयाः कर्तव्याः । १६ श्लोकेन, १७ श्लोकस्य पूर्वार्द्धेन च पदखण्डत्रयवशेन संस्कारः साधितस्तत्र ३० पदपर्यन्तं प्रथमखण्डं, १२७ पदपर्यन्तं द्वितीयखण्डं, ६६ पदपर्यन्तं तृतीयं खण्डम् ॥ प्रथमे खण्डे वृषभस्य षोडशांशा नवलिप्तारहिताः । द्वितीये पञ्चराशयस्त्रिघनः सप्तविंशत्यंशाः । चतुस्त्रिंशत्कलाश्च । तृतीये खण्डे तु सिंहस्य सप्तांशा अष्टाविंशतिकलाश्चेति क्रमेण शनेर्मानम् । अथ यदा शनिः शीघ्रोच्चसमस्ततोऽनन्तरं षोडशभिर्दिनैरंशत्रयं कृतोनषष्ट्या षट्पञ्चाशद्भिर्दिनैर्द्विगुणपञ्चान् अर्थादंशत्रयं द्विपञ्चाशत्कला भुङ्क्ते । ततो विभूतषष्ट्या पञ्चपञ्चाशद्भिर्दिनैर्वक्री भवति ततो वक्रः शनिरष्टरसैः ६८ दिनैस्त्रीनंशान् षष्टिदिनैः कृतान् ४ अंशान् भुक्त्वा मार्गी भवति ततः अर्थाश्च शतं चैषां समाहारोऽर्थशतमिति व्युत्पत्त्याऽर्थशतेना पञ्चाधिकशतेना १०५ ष्टो भागान् भुक्त्वाऽस्तं गच्छति इति शेषः ततश्चास्तगः शनिः षट्कृत्या षट्त्रिंशद्भिर्दिनैर्दहनमंशत्रयं गत्वोदयं गच्छतीति शेषः ।

अत्रोपपत्तिः । साम्प्रतकालिकसूर्यसिद्धान्तानुसारेण रविभगणाः ४३२०००० शनिभगणाः १४६५६८ शनिशीघ्रकेन्द्रभगणाः = रभ − शभ = ४१७३४३२ ततोऽनुपातो यदि ४१७३४३२ भगणैः १५७७६१७८०० दिनानि लभ्यन्ते तदैकेन भगणेन किं जातो रविशनियुतिकालः $\frac{१५७७६१७८००}{४१७३४३२} = ३७८\frac{१}{११}$ अत्राचार्येण $\frac{१}{११}$स्य स्थाने $\frac{१}{१०}$ अयं गृहीतः । ततोऽन्योऽनुपातो

यदि ३७८ $\frac{१}{१०}$ दिनैरेकः शीघ्रकेन्द्रभगणस्तदाऽहर्गणेन किं जातो भगणः = $\frac{\text{अह}}{३७८\frac{१}{१०}}$ अत्राचार्येणा-हर्गणं ३७८ अनेन विभज्य लब्धस्योदयसंज्ञा कृता ततो वास्तवशेषमानं = अह − उ (३७८ $\frac{१}{१०}$) = अह − ३७८ उ − $\frac{उ}{१०}$ = शेदि − $\frac{उद}{१०}$ । अथैकस्मिन्नुदये ३७८ दिनानि तेन २५६ उदयेषु ३७८ × २५६ दिनानि ततोऽनुपातो यदि १५७७६९१८०० दिनैः शनेः १४६५६८ भगणा लभ्यन्ते तदा ३७८ × २५६ दिनैर्वा २५६ उदयेषु किं जाताः २५६ उदयेषु शनेर्भगणाः = $\frac{१४६५६८ \times ३७८ \times २५६}{१५७७६९१८००}$ = ६ − (०$^{रा}$ । ४° । ८′) ततोऽनुपातो यदि २५६ उदयेषु ६ भगणा लभ्यन्ते तदेष्टोदयाख्येन किं अत्र लब्धानां भगणानां प्रयोजनाभावात् शेषस्य पदसंज्ञा कृता अनेन १५ श्लोकस्योपपत्तिर्भवति । ८६ तु क्षेपोऽस्ति ।

अथ यदि २५६ उदयाख्येन − (४° । ८′) = − २४८′ शोधनफलं लभ्यते तदेष्टोदयाख्येन किं जातं शोधनफलं कलात्मकं = $\frac{२४८ उद}{२५६}$ = $\frac{३१ उद}{३२}$ अनेन १७ श्लोकस्योत्तरार्धमुपपन्नं भवति । अथ यदा ३० पदानि तदा पूर्वोक्तप्रकारेण राशिमानं $\frac{३० \times १२}{२५६}$ = १$^{रा}$, । १२° । ११′ एतत्स्थाने आचार्येण १$^{रा}$ । १५° । १५′ एते पठिताः । यदा १२७ पदानि तदा पूर्वप्रकारेण $\frac{१२७ \times १२}{२५६}$ = ५$^{रा}$ । २८° । ३५′ एत आयान्ति आचार्यपठिताश्चे ५$^{रा}$ । २७° । ३४′ ते सन्ति । एवं यदा ९६ पदानि तदा $\frac{९६ \times १२}{२५६}$ = ४$^{रा}$ । ७° । ३०′ एत आयान्ति । एतदनुसारेणैवास्माभिस्तृतीयखण्डोत्थाङ्काः शोधितास्ते च तदैव समीचीना यदा तत्र संस्काराभावः स्यादाचार्यमतेन । अथ यदा शनिः शीघ्रोच्चसमस्ततोऽनन्तरं स्थूलगणनया,

९६ दिनेषु	..	..	गतयः	..	..	१८०′	=	३°	
५६	..	..	..	..	..	..	२३२	= ४	स्वल्पान्तरात्
५५	..	..	..	..	..	..	०	= ४	
६८	..	..	..	..	..	..	..	= − ३	
६०	..	..	..	..	..	..	..	= − ४	
१०५	..	..	..	..	..	..	..	= + ८	
३६	..	..	..	..	..	..	..	= + ३	
३.६६								+ १५°	

इत्यायाति ततः पाठपठिता दिनभागाः समीचीना एवेति ।

२१—३५. इदानीं भौमचारादिकमाह । द्युगणादित्यादि ।

द्युगणात्षट्पञ्चयमान् २५६ पञ्चाष्टकं ४० चत्वारिंशन्नाडीश्च विशोध्य शेषं गगनाष्टमुनिभि७८०र्विभज्य प्राग्वन्महीजस्य भौमस्योदया लभ्यन्ते । शेषदिनानि यानि तत्र अब्ध्यन्वितस्वरतिथि (१५७ + ४ = १६१) गुणितोदयाख्यसमा विनाड्यो विघटिकाः क्षेप्यास्तदा वास्तवशेषदिनानि भवन्ति — इति ज्ञेयम् । अष्टादशगुणिता उदयाख्याः पञ्चदशभिर्भक्ता अस्माद्भागहरणात् स्थितं शेषमानं ज्ञेयम् । ततः प्रतिराश्यं शेषं स्वपञ्चांशोनं कृत्वा क्रमाद्राशिप्रमाणतो मध्यमो भौमः साध्यः । अर्थात् स्वपञ्चांशोनं शेषं राश्यादिको मध्यमो भौमो

भवति ततोऽस्य भौमस्य गणकः स्फुटताचारक्रमं स्पष्टभौमवशेन यद्भौमस्योदयवक्रादिगमनं तत्कुर्यात् । स्फुटभौमयोरन्तरे येऽशास्ते मध्यमेऽधिके सति पूर्वस्थापितसंस्कृतदिनेषु क्षेप्या मध्यमहानौ मध्यमाल्पे तु तेऽन्तरांशाः शोध्यास्तदा स्फुटचारज्ञानार्थं वास्तवदिनानि भवन्तीति । अथ गतितश्चारं कथयत्याचार्यः २५ – २६ श्लोकाभ्यां तत्र २५ श्लोकस्थसंख्याज्ञानं न भवत्यतीवाशुद्धत्वात् । अस्तानन्तरं भौमस्त्रयोदशांशान् गत्वा निरंशो रविसमो भवति ततो निरंशानन्तरं विंशत्यंशान् व्यतीत्योल्लङ्घ्यार्थाद्गत्वा उदयमुपयाति । अतोऽनन्तरमहं गतिचारवशेन दिनक्रमं वक्ष्ये कथयिष्य इत्याचार्यः कथयति । २७ – २८ श्लोकाभ्यां कीदृशं दिनक्रमं वा गतिक्रमं कथयतीतीदानीं पर्यन्तं न ज्ञायते । मीनवृश्चिकमेषधनुःस्थितो वक्रो भौमो यदा वक्रो वक्रमार्गप्रवृत्तो भवति तदा षट्सप्तकेन द्विचत्वारिंश ४२ द्विनैर्नवभागान्, पुनर्द्विकृतेन ४२, नग ७ भागान् भुङ्क्ते ततो दिनषष्ट्या षोडशभागान् विभुज्यानुगतिर्भवति । अनुगतिशब्देन भौमस्य मध्यमा गतिराचार्येणात्र गृह्यत इत्यनुमीयते, अनुगतिशब्देन यदि मार्गी गृह्यते तदा वक्रानन्तरं मार्गप्रवृत्तिः १४४ दिनैरायाति परन्तु वक्रानन्तरं मार्गप्रवृत्तिर्वास्तवगणनया प्रायः ६० दिनाभ्यन्तरे भवति । अतोऽनुगतिशब्देन नात्र मार्गीति मन्मतम् । वृषमिथुनतुलाकन्यास्थितो भौमः ४० दिनैः सप्तांशान् पुनः ४० दिनैर्दशांशान् त्रिषष्टिदिनैश्च सप्तदशांशान् यथाक्रमं पूर्ववत् वक्रानन्तरं भुङ्क्ते । कर्कटसिंहस्थित आरो भौमस्तथैव ४४ दिनैः सप्त, ४० दिनैः षट्, षष्टिदिनैश्चाष्टादशांशान् क्रमेण वक्रादिषु भुङ्क्ते । एवं कुम्भमकरस्थितो भौमस्तद्गमनत्रये ३२ दिनैः षट् ३६ दिनैर्नव ५७ दिनैश्च पञ्चदशांशान् भुङ्क्ते ॥ ३३ श्लोकेन वक्रातिवक्रानुवक्रगमनेषु मानं कथयत्याचार्यस्तन्न ज्ञायते श्लोकाशुद्ध्या । १ । ५ । ८ । ११ । १४ । ११ । ६ एतेऽङ्काः पञ्चाभ्यां द्वाभ्यां संयुतास्तदा भौमस्य सप्तधा गतयः ३ । ७ । १० । १३ । १६ । १३ । ११ एवमष्टमी शीघ्रगतिसंज्ञका गतिस्त्रिधा शशाङ्क १ कृत ४ वेद ४ रहितचत्वारिंशद्वशेन ३६ । ३६ । ३६ एवं पूर्वप्रतिपादितगतिषु दिवसान् कथयति । षट्त्रिंशत् ३६ज्ञ्ग्रनलाइङ्का६र्क१२त्रिवर्ग६गुण३शून्यैः० सहिता तदा पूर्वप्रतिपादितसप्तगतिषु दिवसा भवन्ति ३८ । ३६ । ४५ । ४८ । ४५ । ३६ । ३६ एवं सप्तमगत्यां ये चारदिवसाः प्रोक्ताः षट्त्रिंशत्समास्त एवाष्टमगत्यां शीघ्रगतौ च ज्ञेया इति ।

अत्रोपपत्तिः । साम्प्रतकालिकसूर्यसिद्धान्तमतेन रविभगणाः = ४३२०००० भौमभगणाः = २२९६८३२ शीघ्रकेन्द्रभगणाः = २०२३१६८ ततोऽनुपातो यदि एतैः २०२३१६८ शीघ्रकेन्द्रभगणैः १५७७९१७८०० कुदिनानि लभ्यन्ते तदेकेन शीघ्रकेन्द्रभगणेन किं जातो भौमरवियुतिकालः $= \frac{१५७७९१७८००}{२०२३१६८}$ = ७८० दिनानि – २७७ विघटिकास्तत्राचार्यमतेन २६१ एता विघटिका आयान्ति, अथान्योऽनुपातो यदि ७८०दि – १६१वि सावयवदिनैरेको युतिकालस्तदाऽहर्गणेन किं लब्धा ह्युदयाख्याः पूर्ववत् प्रथमखण्डजन्यास्ततो वास्तवशेषमानम् $= \text{अह} - \text{उद}\,(७८०^{\text{दि}} - १६१^{\text{विघ}}) = \text{अह} - ७८०\,\text{उद} + १६१\,\text{उद}^{\text{विघ}} = \text{शे} + १६१^{\text{वि}}\,\text{उद}$ ।

अत्रापि पूर्वयुक्त्या पञ्चदशभिरुदयाख्यैरष्टादशभगणा भौमस्यायान्ति ततोऽनुपातो यदि पञ्चदशभिरुदयैरष्टादश भगणा लभ्यन्ते तदेष्टोदयाख्येन किम् । अत्र लब्धानां भगणानां प्रयोजनाभावात् त्यागे शेषं द्वादशगुणं पञ्चदशहृतं जातो राश्यादिको मध्यमो भौमः $= \frac{१२ शे}{१५} = \frac{४शे}{५}$ अत उपपन्नं भौमानयनम् । अत्र स्फुटमध्ययोरन्तरांशसमानां दिवसानां संस्कारः किमर्थमुदित इति न ज्ञायते यतो भौमशीघ्रकेन्द्रगत्या यद्येकं दिनं लभ्यते तदा षष्टिगुणितान्तरांशैः किं जातानि दिनानि $= \frac{६० अन्तरांश}{२८} =$ २ अन्तरांश । स्वल्पान्तरात् । इत्यनुपातेन द्विगुणान्तरांशसमानां दिवसानां संस्कारः समुचितः पूर्वस्थापितदिनेषु तदा शीघ्रोच्चभौमयुत्यनन्तरं दिनानि भविष्यन्ति । यदि आचार्यप्रकारेण भौमस्य स्फुटीकरणं यदीयकारणं साम्प्रतं मनसि न स्फुरति विलक्षणं स्यात्तदा युज्यते पूर्वप्रतिपादितसंस्कारः । अथ मन्दफलसंस्कारं विनैव स्थूलगणनया वक्रानन्तरं भौमो ४२ दिनैः षडंशान्, ततः ४० दिनैः पञ्चांशान् विपरीतं गच्छति ततो दिनषष्ट्या क्रमेण विंशत्यंशान् गच्छति, राश्यन्तरस्थिते भौमे तु मन्दफलादिजन्यगमनान्तरवशेन भिन्नान् भिन्नानंशान् गमिष्यत्येव ते तु परीक्षया निश्चित्याचार्येण लिखिता इति । एवमाचार्येणाष्टासु गतिष्वपि दिवसा य उपलब्धास्ते पठिता इति ।

३६–५६. इदानीं बुधस्य चारादिकमाह । दद्यात्सप्तचतुष्कानित्यादि ।

द्युगणेऽहर्गणे सप्तचतुष्कानष्टाविंशतिं त्र्यंशं घटीत्र्यंशं च दद्यात् क्षिपेत्, ततो योगेन यः स्यात् स च वसुभिरष्टभिर्गुणितो मुनिनवयमकैः ६२७ भक्तश्च पूर्ववत् रोहिणस्य बुधस्योदया ज्ञेयाः । अवशिष्टदिनानामष्टांशोऽत्र शेषदिनानि वास्तवानि ज्ञेयानि तेभ्यश्चतुर्भक्तोदयसमा नाड्यो विशोध्यास्तदा चारज्ञानार्थं वास्तवा दिवसा ज्ञेयाः । चिदिवसघे-१२३गुणिता-उदयाख्यास्ततो रामार्णवाः ४३ शोध्याः शेषं नववसुरामैः ३८६ छिन्द्याद् भजेत्तदा भगणाद्यो मध्यमबुधो भवेत् । अथ नववसुरामै ३८६ भक्ते यदवशिष्टं तस्माद्वक्ष्यमाणविधिना स्फुटो बुधो ज्ञेयः शीघ्रोच्चस्थ इति ॥ स बुधः पञ्चयुतैरसशेषैरर्थादेकादशसमैः शेषैरष्टांशान्, ततस्त्रिंशद्भिः त्रिंशदंशान् स्फुटान्, ततो नवकृत्या, ८१ षष्ट्यंशान्, ततो वसुयुतयाऽशीत्या ८८ शतं शतांशान्, ततस्त्रिभिरधिकैः शवैरेकादशभिरर्थाच्चतुर्दशभिः १४ तीक्ष्णांशून् द्वादशभागान्, ततस्त्रिंशद्भिः ३० त्रिंशदंशान्, ततश्चतुरधिकेन शतेन १०४, न्यूनं शतं सप्तनवत्यंशान् ६७, अस्मादनन्तरं अर्थसंयुतया षड्विंशत्या एकत्रिंशता त्र्यधिकां विंशतिं त्रयोविंशत्यंशान् भुङ्क्ते । एवं हि स्फुटः सौम्यो बुधो भवति । अनयोर्मध्यस्फुटबुधयोर्विश्लेषांशान् अन्तरांशान् मध्यमबुधात् स्फुटबुधस्याधिके पूर्वस्थापितदिवसेभ्यो गणको विशोधयेत् स्फुटान्मध्यमे बुधेऽधिके तु तानन्तरांशान् दद्यात् क्षिपेत्तदा चारज्ञानार्थं यदा शीघ्रोच्चसमो बुधस्तस्मादनन्तरं दिवसाः स्युरिति, अथ शीघ्रोच्चस्थबुधस्य मेषादिद्वादशराशिवशेन चारं कथयति मेषे दिनषट्कृत्येति । यदा बुधो मेषस्थस्तदा दिनषट्कृत्या ३६, पञ्चत्रिंशदंशान् । समुवा दिनषट्कृत्या ३७, द्विकृतां ४२ शान् । स्वरहीनया दिनषट्कृत्या

२६ चिसप्रकमेकविंशत्यंशान्, पुनः सप्रहीनया दिनषट्कृत्या २६, इषु ५ गुणितं षट्कं त्रिंशदंशान् भुङ्क्ते । एवं

मेषे दिनानि =	३६ ।	३७ ।	२६ ।	२६
अंशाः =	३५ ।	४२ ।	२१ ।	३०
तथा वृषे, दिनानि =	४ × १० + ५ = ४२ ।	२ × १० + ३ = २३ ।	२ × १० + ३ = २३ ।	४ × १० + ६ = ४६
अंशाः =	५० − ६ = ४४ ।	५० − ३३ = १७ ।	५० − ११ = ३६ ।	५० − ७ = ४३
मिथुने दिनानि =	२ × १० + २५ = ४५ ।	२० + ० = २० ।	२० + ६ = २६ ।	२० + २७ = ४७
अंशाः =	५० − २ = ४८ ।	१४ ।	२७ ।	४०
कर्किणि दिनानि =	४ × १० + २ = ४२ ।	१ × १० + ८ = १८ ।	३ × १० + ० = ३० ।	४ × १० + ६ = ४६
अंशाः =	२६ ।	१२° । ३०′	२६ ।	२५
सिंहे दिनानि =	३ × १० + ४ = ३४ ।	१ × १० + ६ = १६ ।	३ × १० + २ = ३२ ।	४ × १० + ५ = ४५
अंशाः =	२५ ।	१८	२७ ।	२८
कन्यायां दिनानि =	२६ ।	३८	३८ ।	३८
अंशाः =	२७ ।	४५	५६ ।	६२
तुलायां दिनानि =	२१ × २ = ४२ ।	२० × २ = ४० ।	१० × २	२० ।	१७ × २ = ३४
अंशाः =	४२ − ३ = ३६ ।	४० − ८ = ३२ ।	२० + १	२१ ।	३४ + ३० = ६४
वृश्चिके दिनानि =	१ × १० + ८ = १८ ।	४ × १० + ५ : ४५	३ × १० + ४ = ३४ ।	४ × १० + ८ = ४८
अंशाः =	२० ।	५२	४५ ।	७४
धनुषि दिनानि =	४० ।	१६	४२ ।	३२
अंशाः =	३६ ।	११	४३ ।	३५
मकरे दिनानि =	२० ।	१३	३८ ।	३२
अंशाः =	१६ ।	१४	३६ ।	५८
कुम्भे दिनानि =	२० + ३ = २३ ।	२० + २	२२	२० + ४ = २४ ।	२० + १२ = ३२
अंशाः =	२२ ।	२५	२० ।	६०
मीने दिनानि =	२४ ।	२५	२६ ।	२७
अंशाः =	५० २४ = २६ ।	५० − २० = ३०	५० − २० = ३० ।	५० − १ = ४६

४८—५१, श्लोकैस्तुलावृश्चिकधनुर्मकराणामंशास्तत्तद्दिवसेभ्यः संस्कारकृतेभ्यः सिद्धाः सन्ति । एते मेषादीनां दिवसा अंशाश्च पाठाशुद्धा वास्तवा आचार्योक्ता वा नेत्यत्र संशय एव । ५४ — ५६ श्लोकानामर्थः स्फुटस्तथापि तदाशयो न बुद्ध्यतेऽतो न ते व्याख्यायन्तेऽस्माभिः ।

अत्रोपपत्तिः । साम्प्रतकालिकसूर्यसिद्धान्तानुसारेण बुधभगणाः = ४३२०००० बुधशीघ्रोच्चभगणाः = १७९३७०६० शीघ्रकेन्द्रभगणाः = १३६१७०६० ततोऽनुपातो यदि शीघ्रकेन्द्रभगणैः कुदिनानि = १५७७९१७८०० लभ्यन्ते तदाष्टशीघ्रकेन्द्रभगणैः किं लब्धः पूर्ववदष्टोदयकालः $= \frac{१५७७९१७८०० \times ८}{१३६१७०६०} = ९२७^{दि} + २^{घ}$ ततोऽन्योऽनुपातो यदि अष्टोदयकालेनाष्टावुदया लभ्यन्ते तदाऽहर्गणेन किं जाता उदयाः पूर्ववत् केवलं ९२७ अनेन भक्तेन ततो वास्तवशेषमानम् $= ८ अह - उ (९२७^{दि} + २^{घ}) = ८ अह - ९२७ उ - २^{घ} उ = शे - २^{घ} उ$ इदं शेषमष्टोदयसम्बन्धि, ततोऽष्टभिर्हृतेन जातमेकोदयसम्बन्धिशेषं $= \frac{शे}{८} - \frac{उ}{४}^{घ}$ अनेन ३६ श्लोकः ३७ श्लोकस्य पूर्वभागश्चोपपन्नो भवति । एवं २८६ एतैरुदयैः १२३ एते बुधभगणा आयान्ति तत एतद्द्वयं गृहीत्वाऽनुपातान्मध्यबुधः शेषवशेन भौमादिवत् शीघ्रोच्चसमे मध्यमे बुधे

मन्दफलसंस्कारेण स्फुटबुधश्च साधितः । ततो मेषादिद्वादशराशिवशेन बुधस्य चारा उदितास्तचापि किमपि भौमवन्मन्दफलोद्भूतं स्पष्टक्रियाधीनं कारणमस्ति तत्तु न बुद्ध्यतेऽद्यावध्यस्माभिरिति सुधीभिर्भृशं चिन्त्यम् ।

५७. इदानीमक्षजदृक्कर्माह । ज्याविधीति ।

पूर्वोक्तज्याविधिना यो विक्षेपोऽर्थात् शरज्या तया गुणिताच्चरकालाद्योऽम्बराष्टवेदै ४८० रंशो भागो भवेत्तं यथाक्रमं यथायोग्यं याम्योत्तरे शरे सति स्वे ग्रहे जह्याद्वा क्षिपेत् । अर्थात् शरज्यागुणितपलात्मकचरात् शून्याष्टवेदै ४८० र्हृते यो लब्धो भागस्तमुदयज्ञानार्थं ग्रहे याम्योत्तरे शरे क्रमेण क्षिपेत् जह्यादस्तज्ञानार्थं त्वन्यथा कर्त्तव्योऽर्थात् याम्ये शरे ग्रहाज्जह्यादुत्तरे तु योजयेदेवमक्षजदृक्कर्मसंस्कृतो ग्रहो भवति तत एतद्ग्रहान्तरांशवशेन वक्ष्यमाणनियमानुसारेणास्तदर्शनं गणकेन वाच्यमिति ।

अत्रोपपत्तिः । कल्प्यते खसं, सममण्डलं । मेसं, नाडीमण्डलं । ग्रसं, क्षितिजं । मेद्रुस्थ, क्रान्तिवृत्तं । ग्र, क्षितिजे ग्रहबिम्बं । स्था, क्रान्तिवृत्ते ग्रहस्थानं । स्थास्था', ग्रहस्थानोपर्य्यहोरात्रवृत्तम् । द्रु, ग्रहबिम्बे क्षितिजस्थे क्षितिजे क्रान्तिवृत्तस्य प्रदेशः । स्थाग्र, ग्रहस्य ध्रुवप्रोतीयः शरः । संच', ग्रहबिम्बवशेन चरमानम् । संच, ग्रहस्थानवशेन चरमानं तदन्तरं चच', स्थास्था'समं स्वल्पान्तरात्तत्तु स्याद्रुसमं तदानयनमेवास्माकमिष्टं तच्च स्थाग्र—क्रान्तिखण्डोत्थं चरमेव तदर्थमाचार्येण स्थूलानुपातः कृतः यदि परक्रान्तिज्यया ४८ परमं पलात्मकं चरं लभ्यते तदा स्थग्रमितस्य शरस्य ज्यया किं लब्धं पलात्मकं स्थास्था' $= \frac{\text{चर} \times \text{ज्याशर}}{४८}$ इदं दशभक्तमंशादिकं जातं $= \frac{\text{चर} \times \text{ज्याशर}}{४८०}$

अत उपपन्नं यथोक्तम् । दक्षिणे शरे ग्रहस्थानं क्षितिजादूर्ध्वं गच्छति तदोदये ग्रहबिम्बं प्राक्क्षितिजेऽतो ग्रहस्थाने तदा धनं कर्त्तव्यं पूर्वागतमंशमानम् । उत्तरे शरे यथा मल्लिखितक्षेत्रे ग्रहबिम्बे प्राक्क्षितिजस्थे ग्रहस्थानमध एवात्ततो ग्रहस्थानाच्छोध्यं पूर्वागतमंशमानमस्ते त्वस्माद्विपरीतं भवतीति सर्वं चतुरस्रम् ।

५८—६०. इदानीं कालांशान् तत्स्फुटीकरणं चाह । एवं कृत इत्यादि ।

एवं कृतेऽग्रोदक्षजदृक्कर्मसंस्कृतग्रहानयनानन्तरं ततो ग्रहार्कान्तरांशैर्ग्रहाणामस्तं वा दर्शनं वाच्यं तत्र क्रमेण चन्द्रादीनां द्वादश । मनवश्चतुर्दश । रवयो द्वादश । तिथयः पञ्चदश । अष्टौ । तिथयः पञ्चदश एते समयांशाः सन्ति तैरंशैस्तेषां चन्द्रादीनामुदयो वास्तो भवति । अथ समयांशानां स्फुटीकरणम् । ये पूर्वोक्ताः समयांशास्ते त्रिंशत्या गुणिता ग्रहाधिष्ठितराश्युदयविनाडिकाहृता लब्धांशकप्रमाणास्तेषां ग्रहाणां स्फुटोदयो वा स्फुटास्तं

वाच्यमिति । एवं तेन खगांशेन ग्रहसम्बन्धिकालांशेन बुधशुक्रभौमगुरवो यदाऽर्काद्भवेयूना-स्तदा प्राच्यामुदयन्त इति शेषः । एवं शशिनश्चन्द्रस्य प्रत्युत्तरमर्थाद्यदा कालांशेन शशी रवेरधिकस्तदा दृश्यो भवति । एवं सर्वं विक्षेपात् शराञ्ज्ञात्वा ततोऽनागतमागामिनमादेश-मुदयास्तादिकथनं गणकः कुर्यात् ।

अत्रोपपत्तिरुपलब्धिरेव । कालांशानां स्फुटीकरणं च त्रैराशिकेन यदि त्रिशत्या पाठपठिताः कालांशा लभ्यन्ते तदा ग्रहाधिष्ठितराश्युदयविनाडिकाभिः किं व्यस्तानुपातेन जाताः स्फुटाः कालांशाः $= \frac{\text{मध्यमकालांशाः} \times ३००}{\text{ग्रराउद॰ वि॰}}$ । अत्र व्यस्तत्रैराशिकेऽप्युपलब्धिरेव वासना । अन्यत्सर्वं सुगमम् ।

६१–६५. इदानीं ग्रन्थोपसंहारमाह । आवन्त्यकः समासादित्यादि ।

आवन्त्यकोऽवन्तीनगरीस्थो वराहमिहरनामाचार्यस्ततः पञ्चसिद्धान्तेभ्य इदं स्फुटा-ङ्कसमं दृग्गणितैक्यरूपं ताराग्रहकारिकातन्त्रं समासात् संक्षेपात् शिष्याणां हितार्थं चक्रे कृत-वान् । प्रद्युम्नस्याचार्यस्य यो भूमितनयस्तस्मिन्, अथवा विजयनन्दिकृते जीवे गुरौ, सौरे शनौ बुधे च यो गणको दृग्गणितैक्याभावाद् भग्नोत्साहो भग्न उत्साहो यस्य स साम्प्रत-मिदं मदीयं प्रस्फुटं करणं करणग्रन्थं भजतात् भजतु । ६२ श्लोकस्य पादत्रयं भग्नम् । इदानीं सुजनं प्रशंसयति । यः परोक्षस्य पुरुषस्य दोषान् प्रस्तावेऽपि अर्थात् तद्दोषचर्चा-वसरेऽपि न वक्ति कथयति गुणांश्चानवसरेऽपि प्रथयति विस्तरतः प्रतिपादयति, एतादृशे तस्मै सुजनाय परहिताय परोपकारिणे नमः । अथ मत्सररहितो वराहमिहर एतद्वक्ष्यमाणं वरं श्रेष्ठं ताराग्रहतन्त्ररूपं करणं साधनमष्टादशभिरार्याभिर्ददाति शिष्येभ्य इति शेषः ।

६६. इदानीमुदयास्तादिषु विशेषमाह । आकरणादिति ।

आकरणात्संसाधनात्पूर्वं प्रथमं शीघ्रोच्चसमे ग्रहे रविभागाः सूर्यस्यांशा ज्ञेयास्ततोऽग्रे ये चारांशसम्बन्धिनो दिवसास्ते रवावधिकाः कार्या एवमिष्टचारांशकालिको रविर्भवति । एवं यदा दिनेभ्यः सकाशात् पूर्वरीत्या भागा अंशा रवेः साधितास्तदा शीघ्रोच्चस्य तेऽंशा-श्चक्राद्भगणपूर्तिसमयाज्ज्ञेया इति ।

अत्रोपपत्तिरति सुगमा । यतो यदि स्थूलरीत्या प्रतिदिनं रविगतिरेको भागः कल्प्यते तदा ग्रहशीघ्रोच्चकालिको रविश्चारदिनसमांशयुतश्चारकालिको रविः शीघ्रोच्चभगणपूर्ति-कालाद्भवत्येव ।

६७. इदानीं पुलिशमतेन ग्रहोदयादीन् विवक्षुस्तत्र प्रथमं कुजोदयादिकमाह । नवयमगुणेति ।

प्रायः पुलिशाचार्योऽहर्गणस्य नाम न गृह्णाति (मध्यमरव्यानयनं विलोक्यम्) अतो-ऽत्राहर्गणस्याध्याहारः कर्त्तव्यः । अहर्गणे नवयमगुणर्त्तु६३२९ हीने ततः कृतैश्चतुर्भिर्गुणिते विश्वयमप्तखाग्निभिः३०७५ हृते योऽवशिष्टस्तस्मिन् भूयः पुनश्चतुर्भिर्हृते महीजस्य निरंश-दिवसा निरंशात् सूर्यभौमयुतिकालाद्दिवसा भवन्तीत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः । पुलिशाचार्येण $\frac{३०७५}{४} = ७६६ - \frac{१}{४}$ एतैर्दिवसैः सूर्यभौमयुतिकालो गृहीतो यत्र पूर्वप्रकारेण ७८० एते दिवसा आयान्ति । ततोऽनुपातो यदि ३०७५ दिवसैर्युतिचतुष्कं लभ्यते तदाहर्गणेन किमत्र लब्धानां प्रयोजनाभावात्त्यागे शेषं युतिकालात्कियन्ति दिनानि गतानीति ज्ञानार्थं चतुर्भक्तमिति ।

६८–६६. इदानीं चारमाह । षड्गुणैरित्यादि । .

षड्गुणैः षट्त्रिंशद्दिवसैः कुजो रवेः सकाशात्तिथिभिः पञ्चदशांशैरूनः सन् दृष्टो भवति ततो वसुधृति१८८ भिर्दिनैः षष्ट्यंशसमः, अष्टशतेनाष्टाधिकशतेन १०८, षष्ट्यंशसमः, द्व्यधिकया सप्तत्या ७२, नवत्यंशसमः, अष्टयुक्तया षष्ट्या ६८ शतार्द्धांशसमः ५०, खाब्धिद्विकैश्च २४० दशगुणितसप्तांशसमश्चान्तरितो भवति, ततोऽस्तं याति, अस्तानन्तरं सप्ताष्टकेन षट्पञ्चाशद्दिवसैः पुनस्तिथिमितानामंशानामस्तकालिकरविभौमान्तरांशसमानामपचयो भूत्वा भौमस्य निरंशगतिरर्थाद्भौमः सूर्यसमानो भवति – इति ।

दिवसाः	सूर्याद्भौमस्यान्तरखण्डानि
३६	१५°
१८८	६०
१०८	६०
७२	६०
६८	५०
२४०	७०
५६	१५
७६७	३६०

अत्रोपपत्तिः । पुलिशाचार्येण तत्तद्दिनैरवितोऽन्तरखण्डानि स्थूलरीत्या वेधेन गणितेन वा यान्युपलब्धानि तानि पठितानीति ।

७०–७२. इदानीं बुधोदयादिकमाह । विशशिवसुरसेत्यादि ।

अहर्गणे शशिवसुरसेन्द्र १४६८१ रहिते ततो नवयमैरर्२६गुणितेऽर्करामगुण ३३१२ भक्ते यच्छेषं तस्मिन् गुणकारेण नवयम २६ मितेन विभक्ते शीतांशुपुत्रस्य बुधस्याहानि दिवसा भवन्ति तत एभिर्दिनैश्चारा एते वक्ष्यमाणाः । यदा सूर्यबुधयोर्युतिकालो भवति ततोऽनन्तरं दशभिर्दिनैः सूर्याद् द्वादशांशाल्पः सन् बुधः प्रागुदितो भवति ततो मनुभिश्चतुर्दशदिनैराशा दशांशा अल्पा भवन्ति ततोऽष्टादशभिर्दिनैर्बुधो नवभिरंशैः सूर्यासन्नो भवति ततस्त्रिंशद्दिनैस्त्रयोदशांशैः सूर्यादधिको भूत्वा पश्चिमायामुदेति ततोऽष्टादशभिर्दिनैर्नवभिरंशैरग्रतो याति ततः षोडशभिर्दिनैरष्टांशैरल्पो भूत्वा पश्चादस्तमेति ततोऽष्टभिर्दिनैश्च पुनर्नवांशैर्हीनो बुधो निरंशो रविसमानो भवतीति ।

दिनानि	चाराः
१०	−१२
१४	−१०
१८	+ ६
३०	१३
१८	+ ६
१६	− ८
८	− ६
११४	

अत्रोपपत्तिः । पुलिशाचार्येण $\frac{३३१२}{२६}$ एते दिवसा एकस्यां युतौ कल्पितास्ततो भौमवद्वासनातिसुगमा ।

७३—७५. इदानीं गुरोरुदयादिकमाह । रहितेऽष्टद्वियमेत्यादि ।

अत्र ७३ श्लोकस्य प्रथमः पादोऽशुद्धस्तेन वास्तवं क्षेपमानं न ज्ञायते । अहर्गणे सप्तगुणिते द्विविषयस्वराश्वि २७५२ हृते यच्छेषं तत्पुनः सप्तभक्तं तदा देवगुरोर्बृहस्पतेर्निरंशेभ्यः सूर्यगुरुयुतिकालाद् दिवसाः स्युस्तत एतद्दिवसेभ्यो वक्ष्यमाणनियमेन गुरोश्चारा भवन्ति ते चाराश्चार्काद्रवेः शोधितास्तदेष्टसमये गुरुर्भवतीति शेषः । अत्रैते चारा रविगुर्वोरन्तरांशाः सन्तीति । युतिकालानन्तरं षोडशदिनैरवेः सकाशाद् द्वादशांशान्तरितो भूत्वा गुरुः प्राच्यामुदेति ततः कृतविषयैः५४दिनैः कृतवेदाः ४४, अंशाः, सप्तत्या ७० सार्णवा षष्टिः ६४, नवदिग्भिः १०६ शून्यार्कसमा संख्या १२०, अष्टाशीत्या ८८ रसस्वरसमा संख्या ७६, शून्यकृतै ४० द्वात्रिंशत् ३२ एते आद्याभिः क्रमेणान्तरांशाः सन्ति एतानन्तरांशान् गुरुर्भुक्त्वा ततोऽस्तं गच्छति, अस्तानन्तरं षोडशभिर्दिनैः पुनर्द्वादशान्तरांशैर्गुरुर्निरंशो भवति सूर्येण सह समागममेतीति शेषः ।

युतिकालानन्तरं दिवसाः	अन्तरांशखण्डानि
१६,	१२
५४,	४४
७०,	६४
१०६	१२०
८८,	७६
४०	३२
१६	१२
३९३	३६०

अत्रोपपत्तिः । एकस्यां युतौ पुलिशाचार्येणैते $\frac{२७५२}{७}=३९३\frac{१}{७}$ दिवसाः प्रकल्पितास्ततः पूर्ववद्वासना सुगमा ।

७६—७८. इदानीं शुक्रोदयादिकमाह । नयनार्केत्यादि ।

अहर्गणे नयनार्कमहीन्दुभि११२२हीने यच्छिष्टं तस्मिन् द्विगुणे रूपेन्द्रियेश्वरै११५१-भक्ते यच्छेषं तद्दलितं द्विभक्तं तदा शुक्रस्य भौमादिग्रहवन्निरंशदिवसाः स्युः । अथ दिवसे-

भ्यश्चारादिकं कथयति विषयैर्नैवकविहीन इति, विषयैः पञ्चभिर्दिनैः सूर्यान्नवभागाल्पः शुक्रः प्रागुदितो भवति ततस्तिथिभिः पञ्चदशदिनैरेकयमहीनः सूर्यादेकविंशत्यंशहीनो वसुकृत्या २०८ च तिथिभि१५रंशैरल्पो भवति पुनः कृताष्टभिः कृताधिकाष्टभिरर्थाद् द्वादशदिनैः सेषुः पञ्चांशाधिकः अर्थात् सूर्याभिमुखं पञ्चांशान् गत्वाऽस्तमेति पूर्वस्यामिति शेषः। पुनः षष्ठाष्टकेनाष्टचत्वारिंश४८द्दिनैः सूर्याभिमुखं दशांशान् गत्वा निरंशगो रविसमानो भवति। ततोऽस्मान्निरंशस्थानाद्विलोमगः सूर्यादग्रगः पश्चात्पश्चिमायां दिशि निरंशकालेन षष्ठाष्टक-४८ मितेन दिनसमूहेनोदेति ततो विलोमगतिर्भूत्वाऽस्तं याति, अर्थात् पश्चिमायां वक्रो भूत्वा शुक्रोऽस्तं गच्छति।

निरंशकालाद्दिवसाः	अन्तरांशखण्डानि
५	− ९
१५	− २१
२०८	− १५
१२	+ ५
४८	+ १०
२८८	०

एवं २८८ दिनैः पश्चिमायां पुनर्निरंशकालो भवति तत २८८ एतद्द्विगुणेना ५७६ नेन पुनस्तद्दिशि युतिकालः स्यादिति।

अत्रोपपत्तिः। पूर्ववत्पुलिशाचार्येण सूर्यशुक्रयुतिकालः शीघ्रकेन्द्रैकभगणपूर्तिकाल-समः $\frac{११५१}{२}$ = ५७५$\frac{१}{२}$ एतद्गृहीतस्ततः सर्वा क्रिया पूर्ववदिति वासना सुगमा। पश्चिमायां दिशि तूदयप्रमाणं कथयित्वा प्रसिद्धत्वादस्तादीनां दिनमानं न कथितमित्यनुमीयते।

७६—८१. इदानीं शनेरुदयादिकमाह। विधृतिशररसेत्यादि।

अत्र ७६ श्लोकस्य प्रथमपादे कोष्ठकान्तर्गतं पदमशुद्धं प्रतिभाति छन्दोभङ्गकारणात्। अहर्गणे धृतिशररसशशाङ्कै १६५१८ विरहिते ततः शेषे त्रिगुणिते धृतिरुद्रै११११८र्भक्ते यदवशिष्टं तस्मिन् त्रिभिर्हृते प्राग्वत् सौरस्य निरंशदिवसाः स्युरिति शेषः। ततो वक्ष्य-माणनियमेन चारप्रमाणं ज्ञेयम्। धृतिभिरष्टादशदिनैः सूर्यात् सार्द्धाष्ट्यंशाल्पः १६°। ३०′ शनिः प्रागुदितो भवति ततोऽष्टनवति ९८ भिर्दिनैः सार्द्धनवत्यंशै ९०°। ३० र्हीनो भवति सूर्यात्, ततो मनुभिश्चतुर्दशदिनैस्त्रयोदशांशाल्पः, गुणरुद्रैः ११३ शून्यार्कां १२०° शाल्पः, द्व्यूनेन शतेन ९८ शशिनवकांशा९१ल्पः, अतिजगतिभिस्त्रयोदशदिनैः सार्द्धार्कां १२°। ३०′ शाल्पो भूत्वाऽस्तमेति ततोऽस्तानन्तरमतिधृतिभिरेकोनविंशतिदिनैः सार्द्धान् षोडशांशान् १६°। ३०′ सौरः शनिर्गत्वा निरंशं सूर्यसङ्गमं याति। एवं शनिः सर्वदा रवेः सकाशाद्धीनः सन् चरति गच्छतीति।

दिवसाः	अन्तरांशखण्डानि
१८	१६° । ३०′
९८	९० । ३०
१४	१३
११३	१२०
९८	९१
१३	१२ । ३०
१९	१६ । ३०
३७३	३६०

अत्रोपपत्तिः । पूर्ववत्पुलिशाचार्येण सूर्यशनियुतिदिवसाः $\frac{१११८}{३}$ = ३७२$\frac{२}{३}$ एते कल्पितास्ततस्तत्तद्दिनैः स्थूलगणनया दृष्ट्या वा येऽन्तरांशा उपलब्धास्ते पठिता इति । एवं पुलिशाचार्यपठितेभ्यो ग्रहाणां युतिदिवसेभ्यः स्वल्पान्तराद्विलोमयुक्त्या पुलिशमतीया ग्रहभगणा ज्ञातुं शक्यन्ते यदि पुलिशाचार्यमतीयाः कल्पसावनदिवसा ज्ञाताः स्युरिति ।

इति पौलिशसिद्धान्ते ताराग्रहा नामाष्टादशोऽध्यायः ।

इति पुलिशाचार्यमतेन ताराग्रहाणां भौमादीनां साधनरूपोऽष्टादशोऽध्यायो जात इति ।



मया प्रयासागतमेकमेव
लब्ध्वा बहुच्च स्खलितं खिलं च ।
पुस्तं वराहस्य कृतेः स्वबुद्ध्या
संशोध्य चक्रेऽच तदीयटीका ॥

वरपुलिशरोमकसूर्यधातृवसिष्ठकृतखचरक्रिया-
मवगन्तुमस्ति मतिः सदा तव चेदिमाममलां धिया ।
शृणु विज्ञ विज्ञवराहकृतकरणप्रकाशकरी हि या
रचिता सुधाकरशर्म्मणाऽच कृपालुजेन सुधीप्रिया ॥

इति श्रीकृपालुदत्तसूनुना श्रीसुधाकरद्विवेदिना कृता पञ्चसिद्धान्तिकाप्रकाशिका समाप्ता ।



TRANSLATION.

CHAPTER I.

Introductory.

1. Having at the outset done devout reverence to the various most excellent Munis among whom Sûrya and Vasishṭha are foremost, and to my father and teacher by whom I was instructed in this S'âstra,

2. I shall endeavour to state in its entirety, according to the opinions of earlier teachers, that correction of the planetary motions (bîja) which is most excellent, easy, clear and a wonderful mystery.

The term bîja signifies any correction applied to astronomical elements which aims at bringing about an agreement between the celestial phenomena such as calculated and such as actually observed. Varâha Mihira seems anxious to show that the bîja applied by him is not his own invention but bases on the authority of former teachers.

3. There are the following Siddhântas: The Paulis'a, the Romaka, the Vâsishṭha, the Saura and the Paitâmaha. Out of these five the first two have been explained by Lâṭadeva.

4. The Siddhânta made by Paulis'a is accurate, near to it stands the Siddhânta proclaimed by Romaka; more accurate is the Sâvitra (Saura); the two remaining ones are far from the truth.

5. That subject which is the greatest mystery, which perplexes the minds of the writers of astronomical works, viz., the eclipses of the sun I am going to explain in this work, dismissing all jealousy.

6. Moreover, there are contained in this work the (rules for the calculation of the) direction, the duration, the period of total obscuration,

the hypothenuse, the time of the measures (*i. e.*, beginning, middle, etc., of eclipses); the eclipses or (eventual) non-eclipses of the moon; the conjunctions and obscurations of the stars and planets; the means of finding the difference in longitude;

7. The prime vertical; the rising of the moon; the construction of astronomical instruments; the shadow of the gnomon; other useful matters; the sine of terrestrial latitude; the sine of colatitude; the declination and other topics.

8. Deduct the S'aka-year 427 (*i. e.*, deduct 427 from the number of that S'aka-year for which the ahargaṇa is wanted), at the beginning of the light half of Chaitra, when the sun has half set in Yavanapura, at the beginning of Monday.

9. Turn (the number of solar years remaining after the deduction of 427) into (solar) months, add the months (*i. e.*, the elapsed lunar months of the current year), set the result down in two places; multiply it (in one place) by seven and divide by 228; add the resulting adhimâsas (to the number of solar months obtained above); multiply the sum by thirty; add the tithis (*i. e.*, the elapsed tithis of the current month); set the result down in two places.

10. Multiply it (in one place) by eleven, add 514 and divide by 703; deduct the quotient (from the number of tithis found above). The final result is the (sâvana) ahargaṇa, according to the Romaka Siddhânta. So it is also according to the Pauliśa which is not much older (?)

The three preceding stanzas contain a concisely stated rule for the calculation of the sâvana ahargaṇa (*i. e.*, the number of civil days which have elapsed from a certain epoch up to a given date), according to the Romaka Siddhânta. The general principles of the calculation are those followed in all Indian astronomical books and therefore do not stand in need of elucidation. The special features of the calculation according to the Romaka are as follows. The proportion by means of which the number of the intercalary months of the given sum of years is calculated is $\frac{7}{228}$, *i. e.*, seven months have to be added for each period of 228. This proportion results from the principles—stated in stanza 15—on which the luni-solar yuga of the Romaka Siddhânta is constructed. Nineteen solar years contain 235 lunar synodical months; in order to obtain the synodical months of a period of 228 Indian solar

months (=19 years) we therefore have to add seven to 228. For the purpose of converting the lunar months into sâvana days the Romaka Siddhânta employs the proportion $\frac{11}{703}$; 703 lunar days contain 11 kshayâhas *i. e.*, omitted lunar days. Since, as we see from stanza 15, the yuga of the Romaka comprises altogether 1057500 lunar days out of which 16547 are kshayâhas, the numerator of the above fraction would, strictly speaking, have to be increased by $\frac{41}{1057500}$; but for simplicity's sake this rather insignificant fraction is neglected. About the additional quantity 514 (as well as other similar quantities involved in the calculations of the Romaka Siddhânta) see the introduction.—The beginning of the day is reckoned—not, in the usual Indian fashion, either from midnight or sunrise, but from sunset; and not from the meridian of Lankâ (or Ujjayinî) but from that of Yavanapura, *i. e.*, Alexandria. The epoch finally from which the calculations start is the first of Chaitra 427 S'aka elapsed, *i. e.*, 505 A. D.

11. 12. 13. Three stanzas apparently containing a rule for calculating the ahargaṇa according to the Pauliśa Siddhânta. The details are obscure. Compare the Introduction.

14. According to the Saura (Siddhânta) there are in 180000 years 66389 intercalary months and 1045095 omitted lunar days.

15. The luni-solar yuga of the Romaka comprises 2850 years; (in these) there are 1050 adhimâsas and 16547 omitted lunar days.

16. The sum of the months of the years of the yuga constitutes the solar measure; if we add the intercalary months we have the lunar measure; if (from the lunar months multiplied by 30) we deduct the omitted lunar days we have the sâvana measure; and if we add to the lunar measure the years we have the sidereal measure.

The lunar synodical months plus the revolutions of the sun give the lunar sidereal months.

17. Add 2227 to the ahargaṇa and divide by 2520; divide the remainder by 360; the result are the elapsed years.

18. Add to them the current year, multiply by three and deduct four. Divide by seven; the remainder gives the Lord of the year, beginning from the sun.

19. Divide the ahargaṇa by thirty, add to the resulting months the current month and multiply by two. Dividing by seven, the Lord of the month results from the remainder, beginning from the sun.

20. The Lord of the day is found by dividing the ahargaṇa by seven. Multiply the latter by three, deduct one and add the elapsed horâs; multiplying by five and dividing by seven we find the Lord of the hour (horâ).

21. The Lord of the year is each fourth number (in the series of planets arranged in the order of the days of the week); the Lord of the month each third; the Lord of the hour each sixth; the Lord of the day each immediately following one.

22. What the (astrological) result of all this is with regard to the year and the month, that I shall explain in the composition of the horâ-tantra, etc., after having examined the utterances of the Munis on those points.

Rules for finding the so-called Lords of the year, month, day and hour.—The rule for finding the Lord of the year bases on the assumption of years of 360 days; the Lord of the year so constituted is that planet which rules over the first day. In order to facilitate the calculation, the rule directs us to divide the whole given ahargaṇa into periods of $2520 = 7 \times 360$ days; as during each of these periods the varshapati revolves through the whole series of seven, they may be disregarded in the calculation. The kshepa-quantity is manifestly added to the end that the calculation may start from the epoch of the karaṇa. The days remaining—after the periods of 2520 days have been rejected—are divided by 360; to the resulting years one is added for the current year, they are multiplied by three because in the series of the planets arranged in the order of the days of the week the Lords of the years follow one another at intervals of three, and finally four are deducted (which is the same as adding three) in order to enable us to count the varshapatis from the sun, instead of Budha who is the Lord of the year of the epoch. We finally divide by seven when the remainder shows the varshapati of the current year.—The Lord of the month is found in an analogous manner. The resulting number of months of thirty days each is multiplied by two because the Lords of the months follow one another at intervals of two places.—The Lord of the day is found by a simple division of the ahargaṇa by seven.—The formula for the elapsed Lords of the hours would be: Lord of the day $+5$ (elapsed hours -1)—for the Lord of the first hour is the Lord of the

day and the Lords of the hours succeed one another at intervâls of five— ; but, in order, apparently, to render the above expression more homogeneous, 14 × Lord of the day (which as being a multiple of seven does not change the final result) is added and we thus have 5 (3 × Lord of the day − 1 + elapsed hours). This latter expression being divided by seven, the remainder indicates the Lord of the hour.

23. Increase the ahargaṇa by one and divide by 365 ; divide (the remainder) by 30 ; the quotient represents months and the remainder is to be considered as belonging to the Lords of the degrees of the signs.

24. (These Lords are as follows): Brahman, Prajâpati, Indra, S'iva, Chandra, Mânya (?), Vâsas (?), Lakshmî, Agni, Yama, Sûrya, Chandra, Indra, Go, Nirṛiti.

25. Hara, Bhava, Guha, the Fathers, Varuṇa, Baladeva, Vâyu, Yama, Vâch, S'rî, Kuvera, the Mountains, Bhûmi, Brahman, the highest Person (Vishṇu).

A rule, as it appears, for finding the Lords of the current degree which is roughly identified with the current day, years of 365 days being identified with total revolutions and months of 30 days with signs. Several of the names of the Lords of the degrees are doubtful; some others—as will appear from an inspection of the traditional text—had to be supplied in order to complete the required number, viz., thirty. We have not met in any other work with a similar enumeration of the Lords of degrees. The subject is of course one of altogether subordinate interest.

CHAPTER II.

DETERMINATION OF NAKSHATRAS, ETC.

1. A stanza of obscure import.

2. Add to the ahargaṇa 1936 and divide by 3031; the quotient are the ghanas. Multiply the remainder by nine and divide by 248; the quotient are the gatis and the remainder is the pada.

3. Divide the ghanas by 16; multiply the remainder separately by three, divide by four and deduct the result taken as signs, etc., from the simple remainder taken as revolutions; add the ghanas multiplied by 2 and divided by 2971, taken as signs and so on.

4. One hundred and eighty five multiplied by the gatis and lessened by the tenth part of the gatis are the minutes. In case of the number of the pada being 124, half a gati is to be added (to the gatis) and the same amount is to be deducted from the pada.

5. For each half gati six signs are to be added together with four liptâs and degrees equal in number to the remaining pada. According to the latter the result has to be added either as a positive or a negative quantity.

6. Deduct one from the pada and multiply by five, add 1094 and deduct from 2414; multiply the remainder by the pada and divide by sixty three; the resulting minutes (?).

Of the above stanzas we have succeeded in making out the sense in part only. They manifestly teach how to find the mean, and perhaps also the true, positions of the moon by means of a process more compendious than the one usually employed in Indian astronomy. What preliminary operation is prescribed in stanza 1, we are altogether unable

to say. Stanza 2 directs us to add a kshepa quantity of 1936 to the ahargaṇa and thereupon to divide the latter into periods of 3031 days each which are called ghana. The remainder is to be multiplied by 9 and divided by 248, *i. e.*, it is to be divided into periods of $\frac{248}{9}$ days each which are called gati. The remainder of the last division is called pada. The whole given ahargaṇa is thus subdivided into a certain number of ghanas plus a certain number of gatis plus a pada. The rationale of this subdivision is, that the period of $\frac{248}{9}$ days very nearly represents one anomalistic month, while the ghana period of 3031 days is nearly equal to one hundred and ten such months. Hence in any integral number of ghanas and gatis the moon returns to her apogee (from which the calculation must be supposed to start) and thus no equation of the centre need be applied to it. The latter in fact depends solely on the remainder which is here called pada.

While the division of the ahargaṇa into ghanas and gatis furnishes us at once, without any further calculation being required, with information as to the position of the moon with regard to her apogee, special calculations have to be performed to the end of finding her mean place. We have at first to ascertain how many revolutions the moon performs in one ghana. As we are so far ignorant of the moon's mean motion according to that Siddhânta whose teaching the text here summarizes, we employ the rate of motion as determined by the Sûrya Siddhânta, when we find that the moon's motion in 3031 days amounts to $110^{rev}\ 11^{s}\ 7^{\circ}\ 31'\ 23''$. Rejecting the whole revolutions we might express the above as one revolution minus three quarters of a sign plus about $\frac{1}{1285}$ of a sign. Instead of the last fraction the text employs $\frac{2}{2971}$.— The quantity representing the moon's motion during one ghana $\left(1^{rev} - \frac{3^{s}}{4} + \frac{2^{s}}{2971}\right)$ has now to be multiplied by the number of ghanas contained within the given ahargaṇa. The resulting expression stands as follows (g = ghana)

$$g^{rev} - \frac{3g^{s}}{4} + \frac{2g^{s}}{2971} \quad (I)$$

In order to get rid of the entire revolutions which are not needed, the number indicating the ghanas is divided by 16 so that instead of g we obtain 16 h + r (r = remainder). The expression (I) then assumes the following form

$$(16\,h + r)^{rev} - \left(\frac{48\,h + 3\,r}{4}\right)^{s} + \frac{2\,g^{s}}{2791}$$

(if we allow g to remain in the third term).

Rearranging the terms we get

$$16\ h^{rev} + r^{rev} - 12\ h^{s} - \frac{3\ r^{s}}{4} + \frac{2\ g^{s}}{2971}.$$

Remembering now that $12\ h^{s} = h^{rev}$ and that entire revolutions may be rejected, we finally obtain

$r^{rev} - \frac{3\ r^{s}}{4} + \frac{2\ g^{s}}{2971}$, which agrees with the contents of stanza 3.

Calculating in the same way the mean motion of the moon during a gati $(=\frac{248}{9}$ days) we find

$1^{rev} + (185 - \frac{1}{10})^{min}$. Multiplying this expression by the number of gatis contained in the ahargaṇa and rejecting entire revolutions we obtain

$(185\ gati - \frac{gati}{10})^{min}$, which agrees with the former part of stanza 4.

After having thus found the place of the moon at the end of the entire ghanas and gatis contained in the ahargaṇa, it remains to calculate how far she has advanced in the remaining fraction of a gati which the text calls pada. This remainder presents itself in the form of ninths of days which may vary from 1 up to 247 (248 ninths being a full gati). The text now directs us to deduct 124 whenever the pada number exceeds 124, and in that case to add half a gati to the whole gatis found above. The reason for this is apparent; during $\frac{124}{9}$ days = half a gati the moon advances from her apogee to the perigee where the equation of the centre again is equal to zero, and any calculation of the moon's true place may with advantage start from the last place at which the equation had been equal to zero. Only it is in that case not apparent why stanza 5 directs us to add, for that half gati, six signs plus four minutes to the moon's mean place; for the moon's mean motion in one half gati amounts to considerably more, *viz.*, six signs plus about ninety-two minutes. Nor are we at present able to throw light upon the meaning of the processes prescribed in stanza 6. They possibly refer to the operation of finding the moon's true place, although we are more inclined to think that this latter point is treated in stanzas 4—9 of the next chapter. But as those stanzas themselves have, on the whole, remained obscure to us, no definite conclusion can for the present be arrived at.—Some further remarks on the point under discussion are to be found in the Introduction to this work.

7. The fourth part of the moon's longitude multiplied by nine gives the nakshatra in which the moon is at the time; the degrees are muhûrtas.— Half the difference in longitude between sun and moon multiplied by five gives the tithi which is explained in the same way, (*viz.*, with regard to the muhûrta answering to the degrees).

The above stanza teaches how to find from the longitude of the moon the nakshatra in which she is at the time, and the tithi.—For the former purpose we have merely to remember that, as 12 signs are equal to 27 nakshatras, 1 sign is equal to $\frac{9}{4}$ nakshatras. Divide therefore the signs of the moon's longitude by 4 and multiply by 9. And as the moon remains, according to mean measure, 30 muhûrtas in one nakshatra, the degrees of the moon's longitude divided by 4 and multiplied by 9 give the muhûrtas of the current nakshatra.—For the latter purpose we keep in mind that one tithi has elapsed when the difference of the moon's and the sun's longitude amounts to 12 degrees. Each sign of difference therefore answers to $2\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$ tithis, and each degree to $\frac{5}{2\times30}$ tithis $=\frac{5}{2}$ muhûrtas.

8. At the beginning of Capricorn the solar day (*i. e.*, here, the sâvana day) is measured by 1591 palas to which three palas have to be added for each day; in the six signs beginning with Cancer three aggregates of three (added daily) give the measure of the night.

A very rough rule for calculating the length of the day and the night at any time of the year. The shortest day, at Avanti, is supposed to have the length of 1591 palas = 26 nâḍikâs 31 palas. In the period intervening between the shortest and the longest day the days are supposed to grow by regular increments of three palas and again to decrease by the same amount in the other half of the year. The measure of the days in the one period furnishes at the same time the measure of the nights in the other period.

9. In the six signs beginning with Cancer multiply what the sun has passed through (*i. e.*, the sun's longitude in signs) by two; the result is the length of the shadow at noon; in the six signs beginning with Capricorn (multiply in the same way and) deduct the result from twelve.

10. Take half of the midday shadow (of any given day) and (treating it as signs) add three signs; this gives the longitude of the sun, during his southern progress. During his northern progress deduct half of the midday shadow from fifteen.

Two very rough rules for finding the length of the gnomon's shadow from the sun's mean longitude, and *vice versâ* the latter from the former.—The latitude of Avanti being supposed equal to the inclination of the ecliptic, the gnomon throws no shadow on the noon of the day on which the sun enters Cancer. The supposition then is that, when the sun has passed through Cancer and is at the first point of Leo, the shadow has reached the length of two aṅgulis, and that each further sign adds two more aṅgulis until the sun has reached the first point of Capricorn when the shadow will be 12 aṅgulis long. Each further sign then takes away two aṅgulis until the shadow will again have become zero at the moment when the sun again enters Cancer.—In order to find, by the reverse process, the longitude of the sun from the shadow, we, on any day during the sun's southern progress, divide the midday shadow by two and add three to the quotient, because at the moment when the sun enters on his southern progress his longitude already amounts to 3 signs.

During the six signs of the sun's northern progress the midday shadow is equal to twelve minus double the number of the signs passed through; therefore 2 multiplied by the signs passed through $= 12 -$ shadow; therefore signs $= 6 - \frac{\text{shadow}}{2}$. But as at the beginning of the northern progress the sun's longitude already amounted to 9 signs, we have to add 9 to the 6 of the above formula and we therefore have in conclusion: Sun's longitude in signs $= 15 - \frac{\text{shadow}}{2}$.

11. Divide 36 by the sum of twelve and of the given shadow minus the midday shadow, and add the longitude of the sun; the result is the lagna, *i. e.*, the ecliptic point on the eastern horizon. If the lagna is required for any time in the afternoon the result is to be deducted from six signs, and the remainder to be added to the sun's longitude.

12. (In order to calculate the shadow from the given lagna) deduct the longitude of the sun from the lagna; the resulting minutes are to be used as the divisor of 64800. Thus in the eastern hemisphere; in the western hemisphere those minutes have (before being used as divisor) to be deducted from the minutes of six signs.

13. From the result (in both cases,) 12 has to be deducted and the midday shadow has to be added; this is the calculation of the shadow according to the concise Vâsishṭha Siddhânta.

The above three stanzas contain rough rules, 1. for the calculation of the lagna (*i. e.*, that point of the ecliptic which at a given moment is on the

eastern horizon) from the given shadow of the gnomon and 2. for the reverse calculation of the shadow from the lagna supposed to be known.—At the time when the sun is on the meridian, the shadow is equal to the midday-shadow (known from stanza 9), and the interval between the sun and the ecliptic point on the horizon is then assumed to amount to three signs (of course an inaccurate assumption). The following proportion is now established: When the difference of the given shadow and the midday shadow amounts to zero, the longitude of the lagna amounts to the longitude of the sun plus three signs; to how much will it amount when the difference of the given shadow (whether in the forenoon or afternoon) and the midday shadow amounts to so and so much. In order to establish a workable proportion (for so far we only have a proportion one of whose members is zero) twelve is added to the first and to the third member of the proportion, so that it assumes the following form: When the difference of the given shadow and the midday shadow amounts to 12, the lagna amounts to longitude of sun plus three signs; to how much will the lagna amount when the difference of the given shadow and the midday shadow amounts to so and so much plus 12. Considering that the greater the difference between the given shadow and the midday shadow is (*i. e.*, the nearer the sun is to the eastern horizon), the lesser the interval between sun and lagna will be; the formula for that interval assumes the form stated in stanza 11:

$$I = \frac{12 \times 3}{12 + \text{giv. shad.} - \text{mid. shad.}}$$

Adding to this the longitude of the sun we have the longitude of the lagna, for any time between sunrise and noon.—For any time in the afternoon the above formula gives, not the interval between the sun and the eastern ecliptic point, but the interval between the sun and the ecliptic point on the western horizon; the result has therefore to be deducted from 6 signs whereby it is transformed into the interval between the sun and the eastern ecliptic point.

Stanzas 12 and 13 contain the rule for finding the length of the shadow from the given lagna; it is simply the reverse of the preceding rule. Instead of signs the calculation is however carried on with minutes, so that the above formula for the interval between sun and lagna assumes the following form:

$$I = \frac{12 \times 3 \times 1800}{12 + \text{shad.} - \text{mid. shad.}} = \frac{64800}{12 + \text{shad.} - \text{mid. shad.}}$$

From this we easily derive:

$$\text{Shad.} = \frac{64800}{I} - 12 + \text{mid. shad.}$$

CHAPTER III.

Paulíśa Siddhânta.

1. Multiply the ahargaṇa by 120, deduct 33 and divide by 43831; the result is the mean longitude of the sun in due order (*i. e.*, in revolutions, signs, etc.). Add twenty degrees to the sun's mean anomaly;

2—3. Corresponding to the signs of the anomaly we have the following (aggregates of) minutes which have to be deducted or added (from the sun's mean longitude); *viz.*

11, 48, 69, 69, 54, 25;

and again:

10, 48, 70, 71, 54, 25.

Through them the mean longitude of the sun is turned into the true longitude.

The above three stanzas contain rules for finding the mean and true longitudes of the sun.—The former rule is simple (if we abstract from the kshepa-quantity – 33) and bases on the assumption of a sidereal year comprising $365^d\ 6^h\ 12^m$.—The method, on the other hand, for ascertaining the true place of the sun is very obscurely stated. It however appears that it has to be understood as follows.

In order to ascertain the sun's true place the kendra, *i. e.*, the mean anomaly has to be found first; how to do this the text however fails to teach us.

The kendra once being found we are directed to increase it by twenty degrees; the reason of which appears from what follows. That the quantities stated in stanzas 2 and 3 represent different equations of the centre, there can be no doubt; for it is said at the end of stanza 3 that through them the mean

sun is rendered true. There are two series, each containing six such quantities; but as stanza 2 says that those quantities correspond to signs of anomaly, we must conclude that only six different equations are intended to be stated, and that hence the corresponding terms of the two series have to be added to each other. On doing this we obtain the following series of equations

21′, 96′, 139′, 140′, 108′, 50′;

and a nearer investigation leaves hardly any doubt that these values represent the sun's equations of the centre for the mean anomalies of 10°, 40°, 70°, 100°, 130°, 160°. According to the modern Sûrya Siddhânta the equations of the centre for the mentioned anomalies would amount to

24′, 90′, 132′, 138′, 107′, 48′;

a series not very widely differing from the one given above.

It now appears that the direction given above to add 20° to each anomaly aims at enabling the writer to state his equations of the centres—nominally at least—for entire signs of anomaly; for $10° + 20° = 30°$ = one sign; $40° + 20° = 60°$ = two signs and so on.

Another question is why the author prefers to state the equations of the centre for 10°, 40° etc. of anomaly, instead of giving, from the outset, the equations for 30°, 60° and so on.

The reason probably is that he originally intended to state the equations of the centre for whole signs reckoned not from the apogee of the sun, but from the beginning of the sphere, *i. e.*, the first point of Aries. For stating the sun's equations of the centre for 10° 40° etc. of anomaly is the same as stating them for 90° 120° etc. reckoned from the beginning of the sphere, if only the longitude of the apogee amounts to 80°. But it is well known that the different Siddhântas teach the longitude of the apogee to amount to so much or about so much.

4—9. Six stanzas referring to the moon and most probably teaching how to find her true position. The details however are obscure. Compare the Introduction.

10—11. Twenty, sixteen and a half, seven minus one quarter multiplied by the equinoctial shadow (of a given place) and taken in direct as well as in reverse order give the vinâḍikâs of ascensional difference.

Beginning from the day of the (vernal) equinox there takes place an increase of the length of the day, which is to be determined for the three signs beginning with Aries by means of the quantities (*khanda*) (determined above) being added, while they are to be subtracted from each other successively for the three signs beginning with Cancer; a decrease (to be determined in an analogous way) takes place in the six signs beginning with Libra.

12. This method of finding the vinâḍikâs of ascensional difference furnishes accurate results for the country lying between the ocean and the Himâlaya mountains; how accurate results are to be found for other localities I shall explain in the chedyaka-chapter.

A rough rule for finding the length of the day during the different seasons of the year in a given latitude.—The author at first—by a method whose details are not given—calculates the vinâḍikâs of ascensional difference for the first three signs for those places where the equinoctial shadow is equal to one, and doubles the results so as to have ready the quantities which in each given case have to be added to the length of the equinoctial day. He thereupon directs us simply to multiply the doubled results by the given equinoctial shadow in order to find the ascensional difference for any given latitude. The further steps of the process are the customary ones and are moreover detailed in the Sanskrit Commentary.

13. The nâḍikâs arising from the difference in longitude from Yavana (*i. e.*, Yavanapura) are seven and a third in Avanti, nine in Vârâṇasî (Benares). I will now explain the calculation (of the difference in longitude) with regard to other places.

14. From the sum of yojanas multiplied by nine, divided by eighty, and then squared, subtract the square of the difference of the two latitudes; the square root (of the remainder) divided by six gives the desired nâḍikâs.

The above two stanzas teach how the longitude of any given place is to be calculated. Stanza 13 states the distance in longitude of Ujjayinî and Benares from Yavana (pura) *i. e.*, undoubtedly, Alexandria. Stanza 14 teaches how the distance in longitude of any given place from a given meridian may be calculated. Let the Meridian be that of Ujjayinî and let the distance in yojanas of the given place from Ujjayinî be known. The first task is to express this distance in degrees. The equatorial circumference of the earth being assumed to amount to 3200 yojanas, we have the simple proportion—

$$3200 \text{ yoj.} \ : 360^\circ = \text{given yoj.} \ : x$$

$$\therefore x = \frac{360 \times \text{given yoj.}}{3200} = \frac{9 \times \text{given yoj.}}{80}$$

We then take the right angled spherical triangle which has the distance of Ujjayinî and the given place for its hypothenuse, and for its two sides, 1. that part of the parallel of latitude of the given place which lies between that place and the prime meridian and 2. that part of the prime meridian which lies between Ujjayinî and the mentioned circle of latitude. The latter side is known, for it is equal to the difference of latitude of Ujjayinî and the given place. The triangle is now treated as a plane one, and from the hypothenuse and the given side the third side—which represents the desired distance in longitude—is deduced. The result which comes out in degrees is turned into nâḍikâs by being divided by six.

15. Half the nâḍikâs of ascensional difference have to be subtracted from the nâḍikâs of difference of longitude in the northern hemisphere, and in the southern hemisphere they have to be added; reject the remaining ascensional difference.

16. One nakshatra comprises eight hundred minutes of arc. The tithi is to be calculated from (the longitude of) the moon lessened by (the longitude of) the sun, by means of twelve degrees (being used as the divisor). The time (past and to come of the moon's conjunction with a nakshatra) is to be calculated by a proportion founded on the motion (of the moon); the time of the current tithi is to be found from a proportion founded upon the difference of motion of sun and moon.

17. The (daily) motion of the sun amounts to sixty (minutes) minus three, three, three, three, two, one; plus one, one, one, one; minus nought, one, in turn.

A rough statement of the daily amount of motion of the sun during the twelve months of the year beginning with Chaitra. The amounts stand as follows:

57′, 57′, 57′, 57′, 58′, 59′;

61′, 61′, 61′, 61′, 60′, 59′.

18. In the light half of the month six degrees have to be subtracted and in the dark half as many have to be added; the minutes of the longitude

of the moon lessened by the longitude of the sun have to be divided by 360; the result is the karaṇa. The remaining operations are to be performed as in the case of the tithi.

19. The fixed karaṇas begin from the middle of the fourteenth tithi of the dark half; they are called S'akuni, Chatushpada, Nâga and Kiṃstughna. The other karaṇas are moveable. (All) karaṇas occupy half (of a tithi).

The above two stanzas teach how to calculate the karaṇas, *i. e.*, half lunar days. Four of the sixty karaṇas of the month—whose names are given in the text—are fixed, *i. e.*, the four names are bound to the second half of the fourteenth tithi of the dark half, to the two halves of the fifteenth of the same half and to the first half of the first tithi of the light half. The other karaṇas are chara, moveable, *i. e.*, they recur, eight times each, at different places of the lunar month.—In order to find the current karaṇa, we divide the difference in longitude of sun and moon by 360, *i. e.*, the number of minutes of arc constituting one karaṇa; the quotient then indicates the number of the elapsed karaṇas. In order however that the counting of the karaṇas may uniformly begin from Bava the first moveable karaṇa, we, before division, deduct from the difference of longitude six degrees in the case of the light half of the month and add six degrees to it in the case of the dark half. Compare the table of the karaṇas given in Burgess-Whitney's Sûrya Siddhânta, p. 287.—The calculation of the elapsed nâḍikâs of the karaṇa is analogous to that of the tithis.

20. When the sum of the longitudes of the sun and the moon plus ten nakshatras amounts to six signs, it is called Vaidhṛita; when it amounts to a complete circle it is called Vyatipâta; the time (of those conjunctures) is to be ascertained by means of the degrees passed through by the sun and the moon.

21. When the return of the sun towards the south (*i. e.*, the summer solstice) took place from the middle of Âs'leshâ, then the ayana was right; at the present time the ayana begins from Punarvasu.

22. When the degrees of the ayana are in the opposite direction (*i. e.*, when the precession is retrograde), and the quantity to be added to the longitudes of sun and moon amounts to (as much as) the degrees of the sun's greatest declination (*i. e.*, when the degrees of precession amount to 24); then the Vyatipâta takes place when the sum of the longitudes of sun and moon amounts to half a circle.

The Vyatipâta—aspect takes place when the sum of the longitudes of sun and moon amounts to 180°; the vaidhṛiti-aspect when it amounts to 360°. This definition, without any qualification, applies to the time of the Siddhântas when there was no precession, or when—as stanza 22 expresses it—the ayana had retrograded 24 degrees from the point which it formerly occupied, *viz.*, the middle of Âśleshâ. At the time however when the solstice occurred at this latter point, there were 24°—or more strictly—23° 20′ precession (reckoned from the beginning of nirayana mesha) and hence, in order to express the condition of Vaidhṛita and Vyatipâta, we should have to say: Vaidhṛita occurs when

$$\text{longit. sun} - 23^\circ\ 20' + \text{longit. moon} - 23^\circ\ 20' = 12^s\ ;$$

and Vyatipâta when

$$\text{longit. sun} - 23^\circ\ 20' + \text{longit. moon} - 23^\circ\ 20' = 6^s\ .$$

Rearranging the terms of these two equations of condition we have

$$\text{longit. sun} + \text{longit. moon} = 12^s + 46^\circ\ 40'$$

and

$$\text{longit. sun} + \text{longit. moon} = 6^s + 46^\circ\ 40'.$$

Substituting nakshatras for signs, the right side of the former equation $= 3\frac{1}{2}$ nakshatras (the whole revolution being rejected); and the right side of the latter equation $= 17$ naksh. Now we may write for the former equation

$$\text{longit. sun} + \text{longit. moon} + 10 \text{ naksh.} = 3\tfrac{1}{2} \text{ naksh.} + 10 \text{ naksh.} = 6^s\ ;$$

and for the latter one

$$\text{longit. sun} + \text{longit. moon} + 10 \text{ naksh.} = 17 \text{ naksh.} + 10 \text{ naksh.} = 12^s\ .$$

Thereby the rule given in stanza 20 explains itself. When that rule applied, then the ayana was right, *i. e.*, agreed with the rule given in stanza 20 for the determination of Vaidhṛita and Vyatipâta.

23. The equinox (vishuvat) occurs at the beginning of Aries and Libra; the Shaḍaśîtimukha within the degrees of that sign which precedes Libra (*i. e.* Virgo); those (degrees or) solar (days) which remain from the Shaḍaśîtimukhas are the days of the fathers.

24. The Shaḍaśîtimukha is placed at the fourteenth degree of Virgo, the eighteenth degree of Gemini, the twenty-second degree of Pisces and the twenty-sixth degree of Sagittarius.

The Shaḍaśîtimukhas are divisions of the ecliptic into arcs of 86°, beginning from the first point of Libra.—The sixteen degrees or solar days remaining between the fourth shaḍaśîtimukha and the first point of Libra are said to belong to the fathers, because whatever is given in them to the fathers is imperishable (Sû. Si. XIV. 6).

25. The northern progress of the sun begins from the first point of Capricorn, so also the solar seasons beginning with Śiśira. Each season extends in time over two signs. The southern progress of the sun begins from Cancer.

26. The minutes of (the diameter of) the sun's disc, multiplied by sixty and divided by the sun's daily motion, give the number of nâḍikâs which constitute the holy time on the occasion of the sun entering a new sign; half before (the sun's actual entrance) and half afterwards.

The saṃkrânti actually takes place at the moment when the sun's centre enters the new sign; but the whole time from the entrance of the sun's eastern limb to the entrance of the western limb is considered holy. The proportion employed for the calculation of the length of that time is easily intelligible.

27. When the sun rises touching the end of a tithi and another day, the conjunction is the one, 'which touches three days'; while in the case of one day touching three tithis (we have the conjunction touching three tithis).

An explanation of two terms connected with tithivṛiddhi and tithihrâsa. The former term refers to the case of a tithi beginning before the sunrise of a certain day and terminating after sunrise on the next day, so that it 'touches' three sâvana days. The latter term applies to the opposite case of one sâvana day touching three tithis.

28. Multiply the ahargaṇa by 8 and divide by 151; the quotient indicates the degrees of Râhu (*i. e.*, the moon's node), to which as many minutes have to be added as there are complete revolutions.

The above rule for calculating the place of the moon's node bases on the assumption that the node moves very nearly eight degrees in 151 days, whence it would follow that it performs a complete revolution in 6795 days. We are however told that for each full revolution performed within the

period of the ahargaṇa one minute has to be added to the place resulting from the rough process. Taking this correction into account we find that the accurate period of one revolution of the node is $6794^d\ 16^h\ 27'\ 29''$.

29. [A stanza stating a certain correction to be applied to the place of the moon's node as found according to the rule given in stanza 28. Apparently twenty-five minutes have te be deducted from that place. We do not know what is meant by the 'vṛiśchika-bhâgâḥ' of Râhu.]

30. When the moon is more advanced in longitude than the head of Râhu and less advanced than its tail, she moves to the north of the ecliptic; when she is less advanced than the head and more advanced than the tail, she moves to the south of the asura, *i. e.*, Râhu.

31. The moon is ninety degrees distant from Râhu when her latitude is at its maximum, (and the latitude then amounts to) 270 minutes; (the latitude) for other places is to be found by proportion.

32—37. [Six stanzas of obscure import. A few lines indeed lend themselves to translation and a few emendations are obvious; but we are unable to elicit from the text a connected meaning.]

CHAPTER IV.

1. The square root of the tenth part of the square of the circumference—which comprises 360 parts—is the diameter. Having assumed the four parts of the circle (*i. e.* having divided it into four parts) the sine of the eighth part of a sign (*i. e.* of 225′) (has to be ascertained).

2. Take the square of the Radius and call it the 'constant' (dhruva); the fourth part of it is (the square) of Aries (*i. e.* of the sine of one sign.) The 'constant' square is to be lessened by the square of Aries (*i. e.* one sign). The square roots of the two quantities (*i. e.* the square of Aries and the 'constant' lessened by the square of Aries) are the sines (*viz.* of 30° and 60° respectively).

3. In order to find the remaining desired (sines), take the double of the arc (whose sine you wish to find), deduct it from the quarter (of the circle), diminish the Radius by the sine of the remainder, and add to the square of half of that (*viz.* the Radius so diminished) the square of half the sine of double (the original) arc.

4. The square root of that sum is the desired sine. The 'constant' square lessened by that sum (is the square) of the remaining quantity (*i. e.* of the cosine of the given arc). Half of the 'constant' square is called (the square of) one and a half (*viz.* signs *i. e.* 45°).—Another method also is taught here.

5. Lessen the Radius by the sine of three signs (*i. e.* Radius) from which (three signs) double the required arc has been previously deducted, and multiply the remainder by sixty; the result is the square (of the desired sine). By deducting that square from the square of the Radius you obtain the square of the cosine.

The above four stanzas teach how to calculate the sines generally employed in Indian astronomy.—The formula expressing the relation of the diameter to the circumference is the usual one.—The sine of 30° is half of the chord of 60° which is equal to Radius; the sine of 60° is found by taking

the square root of the difference of R^2 and the square of sine 60°.—The method by which the other sines required are found will be understood with

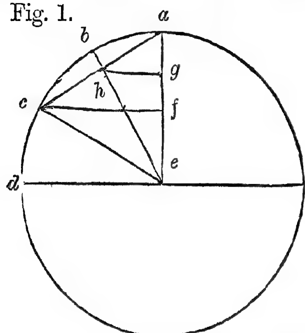


Fig. 1.

the help of figure 1. Of the arc the sine of which is required—let us say ab—double is taken = ac. The sine of this double arc = cf and the sine of the complementary arc (cd) = ef. By deducting ef from the Radius we get af and by drawing from h (*i. e.*, the point marking the centre of the chord ac) the line hg parallel to cf we halve the line af and thus obtain the value of ag. The line hg again is half of cf, and ah *i. e.*, the desired sine $=\sqrt{hg^2+ag^2}$.—The sines of 60° and 30° being given, the above method can of course be employed for finding the sine of 15° and so on.—The cosine of the given arc—Stanza 4 goes on to say—is found by deducting the square of the sine from the square of the Radius and taking the square root of the remainder. The sine of 45° is equal to $\sqrt{\frac{R^2}{2}}$ (the square of the chord of 90° being $2R^2$ and consequently the square of half that chord *i. e.*, the sine of 45° being equal to $\frac{2R^2}{4}=\frac{R^2}{2}$).

The so-called different method described in stanza 5 is not essentially different from the method described before. We are directed to multiply the difference of the Radius and the sine of the complement of twice the given arc by 60, the product being equal to the square of the desired sine. Now in the above diagram

$$ah^2 = hg^2 + ag^2.$$

$$\text{Now } ag^2 = \left(\frac{af}{2}\right)^2 = \frac{af^2}{4} \text{ and}$$

$$hg^2 = \left(\frac{cf}{2}\right)^2 = \frac{cf^2}{4} = \frac{ce^2 - ef^2}{4}$$

$$= \frac{ce^2 - (ae - af)^2}{4} = \frac{2\,ae \times af - af^2}{4}$$

Adding the expressions thus found for ag^2 and hg^2 we obtain

$$ah^2 = \frac{af^2}{4} + \frac{2ae \times af - af^2}{4} = \frac{ae \times af}{2} =$$

$$\frac{120 \times af}{2} = 60\ af \quad (ae = R = 120).$$

6. The sines in Aries are 7; 15; 20+3=23; 20+11=31; 20+18 =38; 45; 50+3=53; 60 minutes;

7. (To which have to be added in succession) 51; 40; 25; 4; 34; 56; 5; 0 (seconds).

8. The sines in Taurus are 6; 13; 19; 24; 30; 35; 39; 43 minutes.

9. The seconds in Taurus are 40; 3; 7; 51; 13; 13; 46; 56.

10. The sines from the end of the second sign (*i. e.* the sines in the third sign, Gemini) are, in minutes, 3; 6; 9; 12; 13; 15; 15; 16.

11. The seconds are 42; 57; 42; 0; 47; 4; 49; 5.

Stanzas 6—11 contain the table of sines calculated for the Radius 120. As generally in Indian astronomy, the arcs for which the sines are calculated progress by 3° 45′, so that twenty-four sines have to be computed for the quadrant, each sign containing eight sines. By the minutes of the text we have to understand one hundred and twentieths of the Radius, by the seconds sixtieth parts of those minutes. The amounts stated for the sines of Taurus have to be added to the last sine of Aries; so likewise the amounts stated for Gemini to the last sine of Taurus.

The complete table of sines stands as follows :—

No.	Arcs.	Sines.	No.	Arcs.	Sines.
1.	3° 45′	7′ 51″	13.	48° 45′	90′ 13″
2.	7° 30′	15′ 40″	14.	52° 30′	95′ 13″
3.	11° 15′	23′ 25″	15.	56° 15′	99′ 46″
4.	15°	31′ 4″	16.	60°	103′ 56″
5.	18° 45′	38′ 34″	17.	63° 45′	107′ 38″
6.	22° 30′	45′ 56″	18.	67° 30′	110′ 53″
7.	26° 15′	53′ 5″	19.	71° 15′	113′ 38″
8.	30°	60′	20.	75°	115′ 56″
9.	33° 45′	66′ 40″	21.	78° 45′	117′ 43″
10.	37° 30′	73′ 3″	22.	82° 30′	119′
11.	41° 15′	79′ 7″	23.	86° 15′	119′ 45″
12.	45°	84′ 51″	24.	90°	120′ 1″

12. In Aries the minutes are 7, in the last sine 6; in Taurus they are 6; 6; 6; 5; 5; 5; 4; 4; in Gemini they are 3; 3; 2; 2; 1; 1; 0; 0.

13. In Aries the seconds are 51; 49; 45; 39; 30; 22; 9.

14.

15. In Gemini they are 42; 15; 45; 18; 47; 17; 45; 16.

Stanzas 12—15 state the differences of the tabular sines. There is manifestly a lacuna after the first part of 13 extending over the end of 13 and the former part of 14, and the preserved part of 14 seems to be hopelessly corrupt; but this does no great harm, as the table of the differences of the sines can easily be drawn up from the table of sines as given above. It stands as follows:

No.	Sines.	Differences.	No.	Sines.	Differences
1.	7′ 51″	7′ 51″	13.	90′ 13″	5′ 22″
2.	15′ 40″	7′ 49″	14.	95′ 13″	5′
3.	23′ 25″	7′ 45″	15.	99′ 46″	4′ 33″
4.	31′ 4″	7′ 39″	16.	103′ 56″	4′ 10″
5.	38′ 34″	7′ 30″	17.	107′ 38″	3′ 42″
6.	45′ 56″	7′ 22″	18.	110′ 53″	3′ 15″
7.	53′ 5″	7′ 9″	19.	113′ 38″	2′ 45″
8.	60′	6′ 55″	20.	115′ 56″	2′ 18″
9.	66′ 40″	6′ 40″	21.	117′ 43″	1′ 47″
10.	73′ 3″	6′ 23″	22.	119′	1′ 17″
11.	79′ 7″	6′ 4″	23.	119′ 45″	45″
12.	84′ 51″	5′ 44″	24.	120′ 1″	16″

16. 17. 18. [Three stanzas apparently referring to the moon's latitude, which we are however unable to explain satisfactorily.]

19. By means of the shadow's entering into—and passing out of—a circle, whose diameter comprises as many angulis as the gnomon is high, the west-east direction is ascertained; and thereupon the north-south direction is found by means of figures shaped like barley corns.

The above process for ascertaining the different points of the compass is well known and requires no special elucidation. The customary height of the gnomon is twelve angulis. After the west-east line has been found, we describe two arcs of circles, taking the points where the line cuts the circle for centres; the line joining the points of intersection of those two arcs is the

north-south line. The figure formed by the two intersecting arcs is by Varâha Mihira likened to a barley corn; its ordinary name "matsya" bases on its resemblance to the outline of the body of a fish.

20. To the square of the midday shadow of the gnomon on the day of the equinox add 144 and take the square root of the sum. By this square root divide the product of 120 and the equinoctial shadow;

21. The quotient is the sine of latitude; the arc corresponding to that sine is the latitude.—Or else on any given day (after having gone through the process described) add to the result the sun's declination in the six signs beginning with Aries, and deduct it in the six signs beginning with Libra. The result is the latitude of the given place.

The two well known methods for ascertaining the latitude of a given place.—The first method avails itself of the equinoctial shadow and of the proportion

Equinoct. hypothenuse: equin. shadow=120 *i. e.* Radius: sine of latitude.

The second method dispenses with the knowledge of the equinoctial shadow and starts directly from the midday shadow of any given day. It thus ascertains the sun's zenith distance (the natâṃśas), and by adding to it—or subtracting from it in the southern hemisphere—the sun's declination obtains the desired latitude.

22. Deduct the sun's declination from the latitude (in the northern hemisphere), and add it (in the southern hemisphere); divide the sine of (the remainder or the sum) by the square root of the difference of the squares of the sine (found by the above subtraction or addition) and the Radius, and multiply by twelve. The result is the length of the shadow at noon.

A rule for finding the length of the shadow at noon on any given day from the latitude of the place and the sun's declination. By either deducting the sun's declination from the latitude or adding it to the latter we obtain the sun's zenith-distance. We then establish the proportion

Square root of difference of squares of Radius and sine of zenith-distance: Sine of zenith-distance=12 (*i. e.* length of gnomon): x (*i. e.* length of shadow).

23. The (sine of the) colatitude is found by taking the square root of the difference of the squares of the Radius and the sine of latitude.—The day-diameter is found by doubling the square root of the difference of the squares of the Radius and the sine of declination.

The former of these two rules teaches how to find the sine of colatitude (lamba) or, what is the same, the cosine of latitude.—The latter rule teaches the calculation of the day-diameter, *i. e.*, in this place, the diameter of the circle described by the sun on any day for which the sun's declination is given.

24. The sines of declination of the sun at the end of Aries, Taurus and Gemini are twenty-four, forty-two and forty-eight plus twenty-four, fifteen and forty-eight sixtieths respectively.

25. The day-diameters (at the same places) are two hundred thirty-five, two hundred twenty-four and two hundred nineteen; the diameters of Taurus however and the last one (*i. e.* the day-diameter at the end of Gemini) are to be increased by forty and fifteen sixtieths respectively.

The two above stanzas apply the rules given before for finding the sun's declination and day-diameter to the calculation of the said quantities at the end of the different signs. The calculation is made with the Radius 120, the greatest declination being assumed to amount to 24°. Its result is exhibited in the following tabular statement in which the whole numbers represent unities of which the Radius contains 120, and the fractions sixtieths of those unities.

	ARIES.	TAURUS.	GEMINI.
Sine of Declination.	$24\frac{24}{60}$	$42\frac{15}{60}$	$48\frac{48}{60}$
Day-diameter.	235	$224\frac{40}{60}$	$219\frac{15}{60}$

26. Multiply the sine of latitude by the diameter and by the sine of declination, and divide the product by the sine of colatitude and the day-diameter. Divide the minutes of the arc corresponding to the result by three. The quotient indicates the vinâḍikâs of the ascensional difference.

A rule for finding the ascensional difference for any given latitude and

any given declination of the sun, and therefrom the respective length of the day and the night. For this purpose the so-called earth-sine (kujyâ) has to be found, which is done by dividing the product of the sine of latitude and the sine of declination by the sine of colatitude. Thereupon the sine of the ascensional difference is found by dividing the product of the earth-sine and the Radius by the day-radius, *i. e.*, half of the day-diameter found previously. Of this sine of the ascensional difference the arc is taken. As six minutes of arc go to one vinâḍikâ of time, the minutes, in order to be turned into vinâḍikâs, would have to be divided by six, but as, in order to determine the true length of the day, the double ascensional difference has to be added or deducted (according to circumstances), the divisor three is substituted for the divisor six.

27—28. Multiply the day-diameter by the sine of half the ascensional difference and divide by two hundred and forty; the result is the earth-sine (kujyâ). Take the square root of the sum of the squares of the earth sine and the sine of declination, and divide by that square root the product of earth sine and Radius. The quotient is the sine of latitude. Deduct the degrees of latitude from ninety; the sine of the remainder is the sine of colatitude.

A rule for finding the latitude and colatitude from the given ascensional difference. At first the earth-sine is found from the ascensional difference; the divisor is 240 *i. e.* $2 \times 120 = 2$ R, since the multiplier is not the day-radius but the day-diameter. The earth-sine and the sine of declination are the two sides of a right-angled triangle whose hypothenuse (the measure of amplitude; agrâ) is therefore known. A proportion is then established

Measure of amplitude : earth-sine = Radius : sine of latitude.

The complementary sine of the sine of latitude is the sine of colatitude.

29. Of the signs beginning with Aries take the square of the sine and of the sine of declination; by the square root of the difference of those squares multiply the diameter and divide by the day-diameter. Multiply the arc (of the sine thus found) by ten; the result are the vinâḍikâs of the rising of the signs.

30. Thus there are found beginning from Aries (*i. e.* for the three signs beginning with Aries) 278, 299 and 323 (as the vinâḍikâs of rising); further on (*i. e.* for the three signs Cancer, Leo, Virgo) the same quantities

are valid in reverse order (323, 299, 278); and the six quantities taken in reverse order are valid for that half (of the ecliptic) which begins with Libra.

Stanza 29 gives the rule for finding the times occupied by the individual signs of the ecliptic in rising in the right sphere. At first there is found—from the sine of the sign of the ecliptic (reckoning from the beginning of Aries) and the sine of declination of the end point of the sign—the sine of that arc of the day-circle described by that end point, which, if reduced to terms of a great circle, furnishes the ascensional equivalent of the sign on the equator. In order to effect the reduction, the sine is multiplied by the diameter (instead of the Radius) and hence divided by the day-diameter (instead of the day-radius). The degrees of the arc thus found are divided by 6 in order to ascertain the nâḍikâs (360°= 60 nâḍikâs), and then multiplied by 60 in order to give the vinâḍikâs of rising; hence the text directs us to multiply the arc by ten.—Stanza 30 states the numerical results of the preceding rule for each sign of the ecliptic.

31. Three (*i. e.*, the times of rising in the right sphere of the three first signs) are to be lessened by half the time of ascensional difference; three (*i. e.*, the corresponding times for Cancer, Leo, Virgo) are to be increased by the same (amounts of ascensional difference) in the reverse order. In the same time which a sign of the ecliptic occupies in rising, the seventh sign from it goes to its setting.

A rule for calculating the time occupied by the signs of the ecliptic rising in the oblique sphere, *i. e.*, in any given latitude.

32—33. Multiply the sine of the given degrees of northern declination by one hundred and twenty, *i. e.*, Radius and divide by the sine of latitude. The time resulting from the arc corresponding to the sine (found by the above process) indicates the moment when the sun reaches, after sunrise, the prime vertical. The same time being deducted from half a day indicates when the sun in the western hemisphere (again reaches the prime vertical). The rule does not apply when the sun is in the six signs beginning with Libra.

A rule for ascertaining the time when the sun is on the prime vertical.—The samamaṇḍalaśaṅku, *i. e.*, the sine of the sun's altitude when the sun is on the prime vertical is found by comparing two similar triangles, the former of which is formed by the Radius, the sine of latitude and the sine of colatitude; while the sides of the latter represent the sine of the sun's

altitude when the sun is on the prime vertical, the sine of the sun's declination, and that part of the sun's day circle which is intercepted by the projections of the prime vertical and the six o'clock circle. On the supposition of the sun's declination not changing within one day, the sine of altitude thus calculated will enable us to fix that moment also when the sun again reaches the prime vertical in the western hemisphere.

The rule has of course no application in the case of the sun having south-declination.

34. Multiply the sine of declination by 240 and by the sine of latitude, and divide by the sine of colatitude. Divide thereupon by the day-diameter. The entire sixth part of the corresponding arc is the quantity by which the day is to be increased.

A rule for finding the ascensional difference, basing on the proportion sin colat. : sin latit. = sin declin. : kujyâ.

The result is thereupon reduced to terms of Radius by another proportion.

35. Multiply, in the northern hemisphere, the sine of the sun's longitude by the sine of his greatest declination, and divide by the sine of latitude; the result are the so-called minutes of the śaṅku (*i. e.* of the sine of the altitude of the sun when the latter is on the prime vertical); from them the shadow of the śaṅku is to be found.

A rule for finding the sine of the altitude of the sun when the latter is on the prime vertical.—The first step is to find the sun's declination for the given time; this is done by means of the proportion

Radius : sin greatest declin. = sin sun's longit. : sin declin.

Thereupon the śaṅku is found by comparing the two similar triangles of which the one is formed by the Radius, the sine of latitude and the sine of colatitude; and the other by the śaṅku, the sine of declination and that part of the sun's day circle which is intercepted by the prime vertical and the six o'clock circle.

The proportion established is:

sin latit. : Radius = sin declin. : śaṅku.

Combining the two proportions we get

$$\text{śaṅku} = \frac{\text{Rad} \times \text{sin great. declin.} \times \text{sin longit.}}{\text{sin latit.} \times \text{Rad}} = \frac{\text{sin great. declin.} \times \text{sin longit.}}{\text{sin latit.}}.$$

Therefrom the shadow of the gnomon at the moment when the sun is on the prime vertical may be found without difficulty.

36. That person, who determines the moment at which the sun crosses the prime vertical and who is able to produce general confidence in his calculations, thoroughly understands the theory of the sun.

37. "If the sun performs one complete revolution in a year, how much does he accomplish in a given number of days?" Such like calculations even an ignorant fellow can easily perform by means of lines drawn with a piece of chalk.

38. When the shadow of the gnomon completely coincides with the east-west line in a circle in which the directions have been marked, then the sun is on the prime vertical.

39. Multiply the Radius by the given sine of declination, and divide by the sine of colatitude; the degrees of the result indicate the distance from the east-west line at which the sun rises or sets (on the given day).

A rule for calculating the sine of amplitude (the so-called agrâ), founded on the proportion

sin colat. : R = sin declin. : sin amplit.

40. Multiply the sine of declination by 120 and divide by that (*i. e.* by the sine of amplitude as found in 114); the result is the sine of colatitude. Deduct the arc corresponding to that sine from 90; the remainder are the degrees of terrestrial latitude.

A rule for finding the terrestrial latitude, the sine of amplitude being given. The proportion is

sin ampl. : sin decl. = R : sin colat.

41. Take the twentieth part of the vinâḍikâs to which the ascensional difference at the given time amounts, and put it down in two places. According as the sun has northern or southern declination, deduct that twentieth

part from—or add it to—the given nâḍikâs (*i. e.* the nâḍikâs which at the given time have elapsed since sunrise) multiplied by six.

42. The sine of the remainder (resp. the sum) is to be increased or diminished by the sine of the twentieth part (mentioned above), according as the sun has nothern or southern declination. Of the nâḍikâs multiplied by six take the sine without applying (to the said nâḍikâs) any correction.

43. Multiply the sine thus calculated (*i. e.* the sine of the remainder, increased or diminished in the way taught in 42) by the product of the day-diameter and the sine of colatitude, and divide by 28800. The quotient indicates the minutes of the sun's altitude.

44. Deduct the square of those minutes from 14400, and take the square root of the remainder. Multiply the square root by 12, and divide by the minutes of the altitude. The result is the shadow.

A rule for finding the length of the shadow at a given time.—The first step is to find the degrees of the ascensional difference which above was determined in terms of vinâḍikâs. The vinâḍikâs divided by 60 give the nâḍikâs, and as the ascensional difference had above been taken double (in order to determine the length of the day), 120 is substituted as divisor for 60. Six degrees going to one nâḍikâ, the final expression for the degrees of the ascensional difference is ;

$$\frac{\text{Vinâd.} \times 6}{2 \times 60} = \frac{\text{Vinâḍ.}}{20}$$

The given nâḍikâs (*i. e.* the nâḍikâs which have elapsed from sunrise) are thereupon multiplied by six, whereby the number of corresponding degrees is found, and the degrees of ascensional difference as found above are deducted from them in the case of northern declination, and added in the case of southern declination.

The sine of the arc so determined is technically called 'sûtra' (cp. Siddhânta Śiromaṇi, Tripraśnâdhikâra, 54). This sûtra increased by the sine of ascensional difference in the northern hemisphere—and diminished by it in the southern hemisphere—gives the sine technically called ishṭa antyâ. From it is found the so-called ishṭa hṛiti, *i. e.*, the perpendicular from the sun to the udayâsta sûtra, *i. e.*, the line joining the points in which the sun rises and sets. (The ishta hṛiti represents the sum or difference of the sines of

two arcs, *viz.*, that arc of the day circle which is intercepted by the sun and the six o'clock circle, and that arc which is intercepted by the six o'clock circle and the horizon).

The proportion employed is as follows :

$$\text{Rad} : \text{antyâ} = \text{Rad. of day circle} : \text{hṛiti}.$$

$$\therefore \text{hṛiti} = \frac{\text{antyâ} \times \text{dyujyâ}}{120} = \frac{\text{antyâ} \times 2\ \text{dyujyâ}}{240}.$$

In order to find therefrom the sine of the sun's altitude the following proportion is employed

$$\text{Rad} : \text{sin colat.} = \text{hṛiti} : \text{sin alt.}$$

$$\therefore \text{sin alt.} = \frac{\text{antyâ} \times 2\ \text{dyujyâ} \times \text{sin colat.}}{120 \times 240 = 28800}$$

Taking the right angled triangle of which the Radius is the hypothenuse and the sine of altitude one side, we find the other side which is equal to the sine of the zenith-distance, the so-called dṛigjyâ :

$$\text{dṛigjyâ} = \sqrt{\text{Rad}^2 - \text{sin altit.}^2} = \sqrt{14400 - \text{sin alt}^2}$$

We then finally establish on two similar triangles the proportion

sin alt : sin zenith distance = 12 *i. e.*, gnomon : shadow.

45. Take the square root of the sum of the squares of the shadow and of twelve; multiply it by the sine of colatitude, and by the product divide 172800; the quotient is called the first sine (prathama-jivâ).

46. Multiply the sine of latitude by the (sun's) sine of declination of that day and divide by the sine of colatitude; put the result down separately. Deduct it from the first-sine, if the sun has northern declination; add it, if he has southern declination.

47. Multiply the first sine so modified, and the sine which had been put down separately, by 240, and divide by the double day-radius; the two corresponding arcs have to be added to each other if the sun has northern declination; while they have to be deducted in the case of southern declination. The resulting degrees divided by six give the nâḍikâs.

A rule for finding the time of the day from the length of the shadow. The hypothenuse of the shadow having been found, the following proportion is established

$$\text{hyp. shad.} : 12 = \text{Rad} : \text{sin altit.}$$

Thereupon the following proportion

$$\text{sin colat.} : \text{Rad} = \text{sin altit.} : \text{hṛiti.}$$

The sine which commonly is called hṛiti (see above) is by Varâha Mihira called prathamajyâ. Its value is expressed by the following formula

$$\text{prathamajyâ} = \frac{12\ \text{Rad}^2}{\text{hyp. shad.} \times \text{sin colat.}} = \frac{12 \times (120)^2}{\text{hyp. shad.} \times \text{sin colat.}} = \frac{172800}{\text{hyp shad.} \times \text{sin colat.}}$$

Next the earth-sine is calculated by the following proportion

$$\text{sin colat.} : \text{sin lat.} = \text{sin decl} : \text{earth sine}$$

By deducting the earth sine from the prathama jîvâ in the northern hemisphere—and adding it in the southern hemisphere—we get the sine of that arc of the day circle which intervenes between the unmaṇḍala-circle and the place of the sun (which sine is commonly called kalâ; cp. Siddh Śir. as above. The so-called kalâ and the earth-sine are thereupon reduced, in the ordinary way, to the dimensions of a great circle, and we thus obtain the so-called sûtra-sine (see above) and the sine of ascensional difference. We take the arcs of both these sines and add them to each other in the northern hemisphere; while we deduct the latter from the former in the southern hemisphere. By dividing the sum—or difference—by six, we obtain the nâḍikâs during which the sun has been above the horizon.

48. Or else multiply the measure of the day by six, and divide by the aṅgulis of the shadow, after having added to them 12 and subtracted from them the aṅgulis of the midday-shadow. The result are, in the eastern hemisphere, the nâḍikâs which have elapsed since sunrise, in the western hemisphere, the nâḍikâs remaining till sunset.

Another rule for finding the time, basing on the observation that, when the equation

given shadow + 12 − noon shad. = 12, holds good, the time is midday.

How many nâḍikâs then will have elapsed since sunrise, if the left side

of the equation is equal to any given number, *viz.*, the given length of the shadow at any time?—The resulting formula is

$$\text{nâḍikâs} = \frac{12 \times \frac{\text{day}}{2}}{12 + \text{given shad.} - \text{noon shad.}} = \frac{6 \times \text{day}}{12 + \text{given shad.} - \text{noon shad.}}$$

49. Multiply the measure of the day by six, and divide by the given nâḍikâs; lessen the quotient by twelve and add the midday-shadow. The result is the shadow due to the sun (at the given time).

The above rule for finding the length of the shadow for any given time is merely the reversal of the rule given in stanza 48. From the formula given there we derive

$$\text{nâḍikâs}\,(12 + \text{shad.} - \text{noon shad.}) = 6 \times \text{measure of day}$$

$$\therefore \text{shad.} = \frac{6 \times \text{meas. of day}}{\text{nâḍikâs}} - 12 + \text{noon shad.}$$

50. The observed nâḍikâs are to be increased—or else diminished—by the nâḍikâs of the rising of the moon, according as it is day or night; by means of them the shadow of the moon is to be calculated in the same way as that of the sun.

A rule for ascertaining the length of the shadow due to the moon.—In the case of the moon rising before the sun the nâḍikâs, which have elapsed between her rising and the rising of the sun, have to be added to the observed nâḍikâs, *i. e.*, the nâḍikâs which intervene between sunrise and the moment for which the length of the shadow is required.

51. According to the methods successively taught for the calculation of the nâḍikâs of ascensional difference, etc., the day-circle, declination and so on have to be ascertained (for the moon also); the previous rules apply also to her setting. The corresponding items for the other planets may be ascertained by appropriate reasoning.

52. 53. 54. Multiply the Radius by twelve, and divide by the square root of the sum of the squares of the shadow and of twelve. Multiply the result by the sine of latitude and divide by the sine of colatitude.—Again multiply the sine of greatest declination by the sine of the sun's longitude divided by the sine of colatitude; the result is the sine of the sun's amplitude.—Deduct from the latter sine the result obtained above in the case of the sun

having northern declination, and add it in the case of southern declination; multiply the difference (resp. sum) by the hypothenuse of the shadow, and divide by the Radius; the resulting aṅgulis are the koṭi (perpendicular). The square root of the difference of the squares of the koṭi and the shadow is the bâhu (base).—In fixing the directions the bâhu is even (*i. e.* coincides with the east-west line), and at right angles to the koṭi.

A rule for finding the distance of the base of the gnomon (or else the distance of the end of the shadow) from the east-west line.—At first the sine of the sun's altitude is found by means of the following proportion

hypoth. shad. : 12 = Rad : sin alt.

From this the base of the sun's altitude is found by means of the following proportion

sin colat. : sin lat. = sin alt. : base alt.

Thereupon the sun's sine of declination for the given time is calculated by means of the proportion

Radius : sin great. declin. = sin sun's longit. : sun's sin declin.

and therefrom the sun's sine of amplitude by the following proportion

sin colat. : Rad. = sin declin. : sin ampl.

The expression for the latter therefore is

$$\text{sin ampl.} = \frac{\text{sin lat.} \times \text{sin great. decl.}}{\text{Rad.}} \times \frac{\text{Rad}}{\text{sin colat.}} = \frac{\text{sin lat.} \times \text{sin great. declin.}}{\text{sin colat.}}.$$

We thereupon take, in the northern hemisphere, the difference of the sine of amplitude and the base of altitude—and the sum of the two in the southern hemisphere—, and thus obtain the distance of the base of the perpendicular, representing the altitude, from the east-west line. In order to reduce this distance to the terms of the small śaṅku, *i. e.*, the gnomon, the following proportion is established

Rad : dist. = hyp. shad. : bhuja;

the bhuja thus found being the distance of the base of the gnomon from the east-west line. This distance, ordinarily called bhuja, is by Varâha

Mihira called koṭi. It being here defined as the interval between the base of the gnomon and the east-west line, the presupposition is that the gnomon is so placed that the end of the shadow falls on the central point formed by the intersection of the east-west and the north-south line. If on the other hand the gnomon occupies the central point, the koṭi (or bhuja) is the interval between the end of the shadow and the east-west line.

55. Multiply the Radius by the interval between the shadow and the east-west line (*i. e.* by the koṭi = bhuja found above), and divide by the hypothenuse of the shadow. Of this result there has to be taken the difference (from the result found above, *viz.*, the base of the sun's altitude), if there is sameness (*i. e.*, if the bhuja of the śaṅku and the base of the sun's altitude are both measured in the same direction); while the sum has to be taken, if there is difference (*i. e.*, if one of the mentioned quantities is to be measured from the north to the south, and the other from the south to the north). The result is the sine of the sun's amplitude.

56. Multiply the latter sine by the sine of colatitude, and divide by the sine of greatest declination; the result is the sine of the sun's longitude.—According to the rules here given for the sun the corresponding calculations have to be made for the other planets also.

The above rule for calculating the sun's longitude from the observed koṭi (= bhuja) *i. e.*, the distance of the point of the shadow from the east-west line at a given moment is simply the reverse of the preceding rule.—The expression for the sine of the sun's longitude is as follows

$$\text{sin longit.} = \frac{\text{sin ampl.} \times \text{sin colat.}}{\text{Rad.}} \times \frac{\text{Rad.}}{\text{sin great. decl.}} = \frac{\text{sin ampl.} \times \text{sin colat.}}{\text{sin great. declin.}}.$$

CHAPTER V.

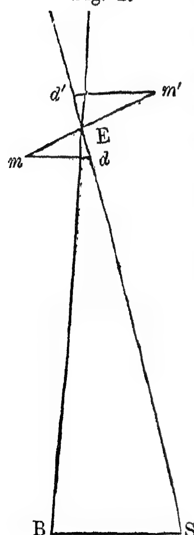
ON THE MOON'S BECOMING VISIBLE.

1. Take on the one hand the sum, and on the other hand the difference, of the distance of sun and moon and the difference of their declinations; multiply the two quantities thus obtained and take the square root of the product. Divide by that product the difference of the declinations, which previously has been multiplied by the latitude of the moon.

2. The result has to be deducted from the interval of sun and moon, if the moon's latitude has the same direction as the difference of the declinations; in the opposite case the result has to be added. In the case of the morning-twilight the directions as to adding and subtracting have to be reversed.

3. If that (corrected interval of sun and moon) rises in two nádikás, which we infer from the seventh sign of the ecliptic—counting from the sun—; then, the sky being clear, the moon is seen by men.

A rule for determining the distance from the sun at which the moon becomes visible after new moon. Let (fig. 2) E S represent a segment of the Ecliptic, in which S is the place of the sun and E the point in which the moon's circle of latitude cuts the ecliptic. The moon's place is m. E B is a segment of the day circle—parallel to the Equator—described by the point E of the Ecliptic; B S a segment of the sun's circle of declination; md a segment of the moon's circle of declination. Treating all the arcs as straight lines, we have in the right angled triangle E B S



$$EB=\sqrt{ES^2-BS^2}=\sqrt{(ES+BS)(ES-BS)}$$

Now B S and m d being parallel, the angles E S B and m d E are equal, and hence the two right angled triangles are similar. We thence find by proportion

$$Ed = \frac{BS \times Em}{EB}.$$

By the amount of Ed so found the distance of the moon from the sun in the ecliptic has to be corrected. Ed has to be deducted in case of the moon's latitude and the difference of the declinations of the two bodies having the same direction; while it has to be added in the opposite case.—The moon is first seen when her corrected distance from the sun amounts to so much that it sets—or, what is the same, that an equally large piece of that sign of the Ecliptic, that is seventh from the sign in which the sun is at the time, rises—in two nâḍikâs.

4. (The text and meaning of the first half of this stanza is doubtful; it possibly contains a remark of an astrological character, as explained in the Sanskṛit—Commentary).

The twelfth part of the hypothenuse represents the illumined part of the moon; it is to be laid off in the direction of the base.

By the hypothenuse we have to understand the interval between sun and moon as in figure 2. The moon's diameter is supposed to be divided into fifteen aṅgulis all of which are illumined when the moon is in opposition, *i. e.*, at the distance of 180° from the sun. Hence the formula

$$\text{Illumined part}=\frac{15 \times \text{hyp.}}{180}=\frac{\text{hyp.}}{12}.$$

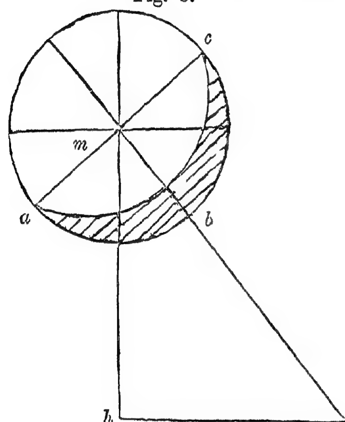
5. The perpendicular is constituted by the difference of the declinations (of sun and moon) and of the latitude; of which two quantities the sum has to be taken if their direction is the same, otherwise the difference. The hypothenuse is the interval between sun and moon. The square root of the difference of the squares of those two sides is the base.

6. Let the perpendicular be laid off in that direction in which the sun is with regard to the moon, one degree being supposed equal to one aṅguli; in the same way the base and the hypothenuse are to be laid off with aṅgulis.

7. First lay off the hypothenuse from the centre of the moon ; then from the hypothenuse the perpendicular ; then the base in the direction of the moon's centre. This base is called aksha (axis) on the moon's circumference. Measure out the illumined part from the middle (*i. e.*, the hypothenuse which divides the moon into two halves) ; it has the shape of a bow.

Directions how to draw a diagram of the illumined part of the moon, which are immediately intelligible from figure 3, in which S represents the sun's place and m the centre of the moon. The line mh, which ordinarily is called koṭi, Varâha Mihira calls bhuja, and h S which ordinarily is called bhuja he calls koṭi. The illumined part of the moon is abc ; the aṅgulis which determine the amount of the illumination are measured off on the diameter bm from the point b.

Fig. 3.



8. Multiply (the moon's) southern or northern latitude by the equinoctial shadow, and divide by 12. The resulting degrees are, in the case of the moon's rising, to be added (if the latitude is southern), and to be deducted (if the latitude is northern) ; the reverse has to be done at the time of setting.

9. From the longitude of the sun lessened by that of the moon (ascertain the number of the intervening signs) ; according as they are less or more than six, the rising of the moon has to be determined as taking place during the day or during the night, owing to the rising of the sun.

10. Having thus (*i. e.* in the way indicated in stanza 8) performed the subtraction or addition, deduct the moon's longitude, lessened by that of the sun, from half the circle ; in the time (reckoned from sunrise) equal to the time of the rising of the remaining signs the moon goes to her setting.

The above are rules for finding the time of the moon's rising and setting.—First there is given a rule for the so-called dṛik-karman, which however neglects the áyana-dṛik-karman, and limits itself to the aksha-dṛik-

karman, *i. e.*, that operation by which there is determined that point of the ecliptic, together with which a planet having latitude rises in a given terrestrial latitude.

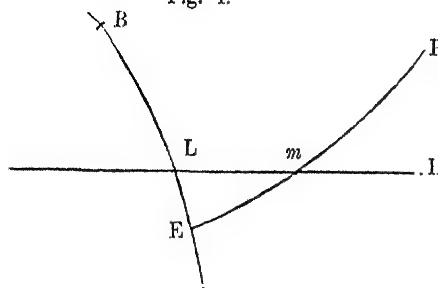


Fig. 4.

In figure 4 E L B represents an arc of the Ecliptic, L m H the horizon, m the moon's true place, E its place in the Ecliptic to which it is referred—in the Indian fashion—by means of a circle of declination, L that point of the Ecliptic which rises together with the moon. In order to determine E L, we look upon the triangle E m L as a plane one, in which the angle E m L is equal to the terrestrial latitude, and its complement m L E to the colatitude. We then establish the proportion

$$\text{E L} : \text{sin latit.} = \text{E m} : \text{sin colatit.}$$

$$\therefore \text{E L} = \frac{\text{sin lat.} \times \text{E m}}{\text{sin colat.}}.$$

$$\text{Substituting } \frac{\text{Equin. shad.}}{12\ (=\text{gnomon})} \text{ for } \frac{\text{sin lat.}}{\text{sin colat.}},$$

we finally obtain

$$\text{E L} = \frac{\text{moon's lat.} \times \text{equin. shad.}}{12}.$$

The amount so found is added to, or deducted from, the moon's longitude, according as the moon has southern or northern declination.—Stanzas 9 and 10 present no difficulties.

CHAPTER VI.

Lunar Eclipses (according to the Pauliśa Siddhânta.)

1. From the nâḍikâs of the tithi, which, taking sunrise as the starting point, have elapsed or are yet to come, the corresponding minutes of motion of the moon have to be calculated. They are to be deducted from the moon's place (in case of the full moon tithi having terminated before sunrise), and we thus obtain the place of the moon at that time (*i. e.*, the time of the termination of the full moon tithi, *i. e.*, the time of opposition); while in the opposite case the minutes have to be added.

There is some corruption in the last line of the text of the stanza; but there can be no doubt about the general meaning. The longitude of the moon had hitherto been calculated for sunrise; now, when the discussion of lunar eclipses begins, it becomes requisite to find it for the moment of opposition, *i. e.*, the end of the tithi of full moon. According as that moment precedes or follows the sunrise for which the moon's longitude had been found, the latter has to be diminished or increased by the amount of the moon's motion during the interval.

2. Deduct from the longitude of Râhu twenty-six minutes, and thereupon take the degrees intervening between Râhu and the moon. If these degrees are within thirteen, there is an eclipse; if within fifteen, there is the shadow of an eclipse.

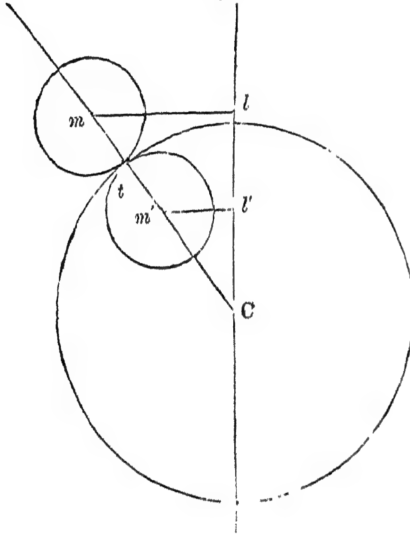
3. Deduct the square of the minutes of the moon's latitude from the square of fifty-five, and take the square root of the remainder. Doubling it and operating upon it in the manner of the tithi, we find the time of the duration of the eclipse.

4. Lessen thirteen by the degrees of the interval between the moon and Râhu, and multiply by five; the result taken as vinâḍikâs is to be added to the duration of the eclipse in the case of Râhu being more advanced in longitude than the moon; otherwise it is to be deducted.

The former half of stanza 2 refers back to the rule given in III. 29 concerning the place of the moon's node. Its latter half states the lunar ecliptic limits. By the expression 'shadow of an eclipse' we apparently have to understand a quasi-eclipse, *i. e.*, the diminution of the moon's light by the penumbra (?)

Stanza 3 calculates the duration of the eclipse from the line l C (fig. 5) which itself is determined as one of the sides of a right angled triangle of which m l *i. e.*, the latitude of the moon at the moment of contact with the shadow is the other side, and m C *i. e.*, the sum of the radii of the moon and the shadow the hypothenuse. Seventeen minutes are taken for the mean value of the moon's radius, and thirty-eight for the mean value of the radius of the shadow; the sum of these two quantities amounts to fifty-five. The time which the moon takes in passing—by means of the difference of the motions of sun and moon—along l C is half of the total duration of the eclipse. This time is found by a proportion similar to that employed for finding the nâḍikâs, past and to come, of a tithi, *viz.*

Fig. 5.



Minutes of diff. of motions : 60 nâd. = double the minutes of l C : duration of eclipse.

To the duration so found stanza 4 directs us to apply a correction whose rationale we are however unable to assign.

5. By five, diminished by the degrees of interval (between the moon and her node), let ten be diminished and multiplied, then multiply by four, take the square root and multiply the latter by twenty-one; the fifth part of the result indicates the minutes of total obscuration.

A rule for calculating the time of complete obscuration during a total eclipse of the moon.—The quantity to be calculated first is the latitude of the moon at the moment when complete obscuration begins. For this purpose

the sine of the degrees intervening between the moon and the node is calculated, according to the formula: sine$=\frac{21 \times \text{degrees}}{10}$ (21 being the sine of 10 degrees if the Radius$=120$, and ten degrees being introduced into the formula, because in the case of a total eclipse the interval between moon and node must be less than 10 degrees.) The sine of latitude is then calculated on the assumption of the moon's greatest latitude amounting to 240′, whence the proportion

$$\text{Radius} : \text{sin great. latit.} = \frac{21 \times \text{degrees}}{10} : \text{sin lat.}$$

$$\therefore \text{ sin lat.} = \frac{240 \times 21 \times \text{degrees}}{120 \times 10} = \frac{21 \times \text{degrees}}{5}.$$

Having thus found m′l′ (fig. 5) we have

$$l'C = \sqrt{m'C^2 - m'l'^2} = \sqrt{(Ct - tm')^2 - \frac{(21)^2}{25} \times \text{degr.}^2}$$

$$= \sqrt{(38-17)^2 - \frac{(21)^2}{25} \times \text{degr.}^2} = \frac{21}{5}\sqrt{25 - \text{degr.}^2}$$

$$= \frac{21}{5}\sqrt{(5-\text{degr.})(5+\text{degr.})} = \frac{21}{5}\sqrt{[5-\text{degr.}][10-(5-\text{degr.})]}$$

Multiplying this last expression by two, in order to find the whole duration of total obscuration, we finally have :

Minutes of total obscuration

$$= \frac{21}{5} \times 2\sqrt{[5-\text{degr.}][10-(5-\text{degr.})]}$$

$$= \frac{21}{5}\sqrt{4[5-\text{degr.}][10-(5-\text{degr.})]}$$

6. Within a time equal to the difference of half the duration of the eclipse and half the period of total obscuration the shadow swallows the whole moon.—The direction of the contact and the separation is to be determined by means of the degrees of the interval between the moon and the node.

7. That direction is opposite to the direction of the moon's latitude. Divide the quadrant of the moon's circumference into thirteen parts, and from the east-point lay off the degrees of the direction of the eclipse (*i. e.*, the degrees of the valana or deflection). At the point thus determined the parvan, *i. e.*, the beginning of the eclipse takes place.

8. Multiply the degrees of terrestrial latitude by a quarter of the moon's circumference, and again by the degrees intervening between the moon and the zenith, and divide by 8100; the result is the deflection (valana) which is north in the eastern hemisphere, south in the western one.

A rule for calculating the socalled âksha valana, *i. e.*, the deflection due to latitude (the âyana valana being altogether neglected). The rule given in stanza 8 for the âksha valana is based on the proportion: If 90° zenith-distance give a deflection equal to the terrestrial latitude, how much do the given degrees of zenith distance give?—This is combined with the further proportion: If 90° give an arc equal to one quarter of the moon's circumference, how much do the calculated degrees of deflection give?—The resulting formula for the arc of deflection to be laid off on the moon's circumference is

$$\text{Arc} = \frac{\text{zenith dist.} \times \text{latit.} \times \frac{1}{4}\,\text{circumf. of moon}}{90 \times 90 = 8100.}$$

We do not know the reason for the direction—given in stanza 7—to divide each quarter of the circumference into thirteen parts.

9. During a total eclipse dark yellow is to be declared the peculiar colour of the moon; her colour is dusky in the case of eclipses taking place during the rising or setting of the moon; and waterish in the case of partial eclipses.

10. [A stanza of doubtful import; see the Sanskrit Commentary.]

11. Describe in one place (*i. e.* from one centre) three circles, one, *viz.*, the moon's circle with a string measured by seventeen minutes, a second one, *viz.*, the circle of the shadow with a string of thirty-eight minutes, and a third one, *viz.*, the circle of duration with a string equal in length to the sum of the two quantities.

12. (Ascertain) by means of the degrees (of deflection) to be laid off in the direction stated above the east and west-line of Lankâ, and draw on both sides of it thirteen long lines, at equal distances from one another.

13. This is a concise description of the projection of a lunar eclipse, the details of which are to be known from explanation. The first contact, the complete obscuration and the duration are there seen through appropriate constructions.

14. In a lunar eclipse the moon is seen to touch the shadow of the earth from the west-side; in the same way she touches, in a solar eclipse, the sun from the west-side; hence the eastern part of the moon is first touched, but not that of the sun.

Stanzas 11-13 contain some rather general directions how to draw the projection of a lunar eclipse, on the ground of the âksha valana previously calculated. Compare the Sanskrit Commentary.

CHAPTER VII.

SOLAR ECLIPSES, ACCORDING TO THE PAULIŚA SIDDHÂNTA.

1. As many nâḍikâs as there remain until midday (from the time of conjunction), or as many as have elapsed since midday, have to be multiplied by six. The thirtieth part of the corresponding sine is the "bending" (displacement) of the tithi (*i. e.* the parallax in longitude).

A rule for calculating the parallax in longitude. We ascertain the hour angle (multiplying the given nâḍikâs by 6, six degrees going to each nâḍikâ), and establish the following proportion:

Radius : greatest parallax = sin hour angle : desired parallax.

The greatest parallax being assumed equal to the mean motion during four nâḍikâs, we thus have:

$$\text{Desired parallax} = \frac{4 \times \text{sin hour angle}}{120} = \frac{\text{sin hour angle}}{30.}$$

2—4. [Three stanzas of doubtful import.]

5. Deduct twenty-six minutes from the longitude of Râhu, and take the degrees intervening between Râhu and the moon. If they are within thirteen, there takes place an eclipse of the moon; and an eclipse of the sun, if they are within eight.

A stanza agrreeing, as far as lunar eclipses are concerned, in contents and enunciation with stanza 2 of chapter VI.

6. Deduct, in the case of the moon, the square of the degrees of the interval from 169, in the case of the sun from 64; the square roots of the remainders minus their fourth parts indicate the duration of the lunar and solar eclipses.

If we calculate the moon's latitude at the moment, when complete obscuration begins, in the manner taught in stanza 5 of the preceding chapter, with the one difference of making the greatest latitude equal to 270 (*not* 240) minutes, we obtain

$$\text{latitude} = \frac{270 \times \frac{21}{10} \times \text{degrees of interval}}{120}$$

$$= \frac{270 \times 2 \times \text{degrees}}{120} = \frac{9 \times \text{degrees}}{2} \text{ (approximately).}$$

By means of the latitude so found, and assuming half the sum of the diameters of moon and shadow to be equal to 58 minutes, we find—in the customary manner

$$\text{Measure of half duration of eclipse} = \sqrt{58^2 - \text{latit.}^2}$$

$$= \sqrt{58^2 - \tfrac{81}{4}(\text{degrees of interval})^2} = \tfrac{9}{2}\sqrt{\left(\tfrac{58 \times 2}{9}\right)^2 - \text{degrees}^2}$$

$$= \tfrac{9}{2}\sqrt{13^2 - \text{degrees}^2} \text{ (approximately).}$$

In order to find from the latter expression the whole duration of the eclipse in terms of nâḍikâs, we multiply it by 2×60, and divide by the difference of the daily motions of sun and moon, when we obtain :

$$\text{duration of eclipse} = \frac{2 \times 9 \times 60}{730 \times 2}\sqrt{169 - \text{degrees}^2} =$$

$$\frac{9 \times 6}{73}\sqrt{169 - \text{degrees}^2} = \tfrac{3}{4}\sqrt{169 - \text{degrees}^2}.$$

In the case of a solar eclipse we find by an analogous process, and assuming half the sum of the diameters of sun and moon to be equal to 35 minutes :

$$\text{Measure of half the eclipse} = \sqrt{35^2 - \tfrac{81}{4} \times \text{degrees}^2}$$

$$= \tfrac{9}{2}\sqrt{\left(\tfrac{35 \times 2}{9}\right)^2 - \text{degrees}^2} = \tfrac{9}{2}\sqrt{64 - \text{degrees}^2} \text{ (approximately).}$$

And for the duration of the whole eclipse in nâḍikâs

$$\text{Duration} = \frac{2 \times 9 \times 60}{730 \times 2}\sqrt{64 - \text{degrees}^2}$$

$$= \tfrac{3}{4}\sqrt{64 - \text{degrees}^2} \text{ (approximately).}$$

CHAPTER VIII.

SOLAR ECLIPSES, ACCORDING TO THE ROMAKA SIDDHÂNTA.

1. Multiply the ahargaṇa by 150, deduct 65, and divide by 54787; the result is the mean longitude of the sun in due succession (*i. e.* revolutions, signs, etc.), according to the Romaka-Siddhânta.

This rule follows immediately from the nature of the yuga acknowledged by the Romaka Siddhânta, as described in I. 15. Instead of $\frac{2850}{1040953}$ the reduced fraction $\frac{150}{54787}$ is employed. Sixty-five is the kshepa—quantity enabling the calculations to start from the epoch chosen.

2. The operation of finding the true places of the sun and the moon is performed by means of the quantities (about to be stated) measured for half signs of the anomaly of sun and moon, and arranged in direct as well as inverse order. Of the sun (the mean longitude) has to be deducted from half of Gemini, *i. e.*, from two and a half signs.

The Romaka Siddhânta calculates the equation of centre of the sun and moon for each half sign, *i. e.*, progressing from 15 to 15 degrees. The six quantities thus obtained for the first quarter of the circle are employed for the second quarter in the inverse order and so on.—In order to obtain the kendra, *i. e.*, the anomaly of the sun we have to take the difference of his mean longitude and of the longitude of his apogee, which is estimated at $2\frac{1}{2}$ signs$=75°$.

3. Twenty increased in succession by fifteen, fourteen, ten and four, and diminished by six and fourteen are the minutes (which added up in succession give the amounts of the equation for 15° 30° 45° etc). Eighteen and five seconds have to be deducted (from the first and second quantities); (to the four others) two, ten, sixteen, eighteen seconds have to be added.

The six quantities indicated in the above stanza stand as follows:

34′ 42″; 33′ 55″; 30′ 2″; 24′ 10″; 14′ 16″; 6′ 18″;

which added up give the following equations

Anomaly ...	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Equation ...	34′ 42″	68′ 37″	98′ 39″	122′ 49″	137′ 5″	143′ 23″

4. Multiply the ahargaṇa by 38900, deduct 1984, and divide by 1040953; the quotient indicates the mean longitude of the moon.

This rule follows immediately from the constitution of the yuga assumed in the Romaka Siddhânta (excepting the kshepa quantity).

5. Multiply the ahargaṇa by 110, add 609, and divide by 3031; the quotient gives the position of the moon's kendra at sunset in Avanti.

The assumption here is that the kendra of the moon performs 110 revolutions in 3031 sâvana days or, in other words, that the latter period contains 110 anomalistic months.

6. One degree plus 14, 11 and 2 (minutes); four times eighteen (*i. e.*, seventy-two) lessened by eight times three (24); five times six (30); and sixty minus eight times six (12). The last two quantities are to be lessened by one.

A statement of the differences of the moon's equation of the centre, taken from fifteen to fifteen degrees. By adding up the stated quantities we obtain the following table

Anomaly ...	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Equation ...	1° 14′	2° 25′	3° 27′	4° 15′	4° 44′	4° 56′

7. The daily motion of the moon amounts to 790 minutes, that of the moon's anomaly to 784. By taking the difference of the true motions (on two consecutive days) we obtain the past true daily motion, as well as the one during the coming night (*i. e.* nychthemeron).

8. Multiply the ahargaṇa by 24, add 56266 and divide by 163111; the result is the successive position (in revolutions, signs, etc.) of the head of Râhu (*i. e.*, the moon's ascending node), reckoning backwards from the end of Pisces (= first point of Aries).

Twenty-four revolutions of the node—whose movement is retrograde—are supposed to take place in 163111 sâvana days.

9. As many nâḍikâs as there remain until midday, or else as many nâḍikâs as have elapsed since midday, are to be multiplied by six. The thirtieth part of the corresponding sine is the displacement of the tithi, (*i. e.*, the parallax in longitude).

A rule literally agreeing with the corresponding rule of the Pauliśa Siddhânta (VII. 1).

10. And from the nâḍikâs which have elapsed since sunrise calculate the orient ecliptic point; from the latter plus nine signs (*i. e.*, from the point called vitribha or tribhona) ascertain the degrees of declination.

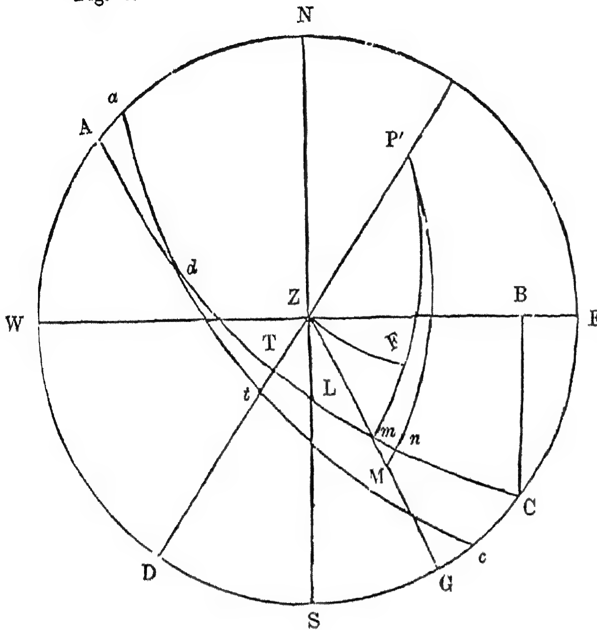
A rule for finding the highest point of the ecliptic, the so-called tribhona or vitribha, whose longitude is less by three—or more by nine—signs than that of the orient ecliptic point.—In order to find the zenith distance of that point we have at first to determine its declination.

11. Multiply the sine of the difference of the orient ecliptic point, of three and of the node by two, and divide by sixty. The result in degrees is to be deducted from the declination (calculated above) if the directions of the two are opposite; while the two are to be added, if the result (and the declination) have the same direction.

12. If northern, (the declination so corrected) deducted from the terrestrial latitude—and, if southern, added to it—is to be considered as the southern (zenith distance of the tribhona); while if northern and greater than the terrestrial latitude it is to be viewed as northern (zenith distance).

A process preliminary to the calculation of the parallax in latitude. What we require—and what generally is ascertained in Hindu Astronomy to that end—is the zenith distance of that point of the ecliptic which has the greatest altitude (which point is called vitribha or tribhona); the sine

Fig. 6.



of which distance is technically called dṛikkshepa (T Z in figure 6; in which figure A C is the Ecliptic, a c the moon's orbit, and P′ Z T D the projection of a great circle passing through the pole of the Ecliptic, the zenith and the tribhona T, and cutting the moon's orbit in t).

The Romaka Siddhânta however makes the amount of the parallax of latitude to depend not on the dṛikkshepa, but on the sine of t Z. In order to calculate this latter quantity it at first calculates t T. There having been ascertained d T *i. e.*, the interval between the tribhona and the moon's node, the following proportion is established

Rad : sin greatest latit. of moon = sin d T : sin t T.

The greatest latitude being assumed equal to 240′, we have

$$\sin t\ T = \frac{240 \times \sin d\ T}{120} = 2 \sin d\ T.$$

The resulting minutes are turned into degrees by being divided by sixty.

To t T so found T Z ought to be added in order to find the zenith distance of t; but instead of T Z there is taken LZ which is known from the declination of L and the terrestrial latitude.

13. Multiply the daily motion of the moon by the sine of that (zenith distance as found above), and divide by 1800; the result is the parallax in latitude. The mean measure of the sun is thirty minutes, that of the moon thirty-four.

14. Multiply the sine of the distance of the moon, which (at the moment of conjunction) has the same longitude (with the sun), from the node by twenty-one and divide by nine; take the sum of the result and of the parallax in latitude, if there is sameness of direction; and the difference of the two, if there is opposition.

Rules for finding the parallax in latitude and the moon's true latitude. The rule for finding the parallax is founded on the supposition that the greatest parallax is equal to the fifteenth part of the moon's daily motion; we therefore have the proportion

$$\text{Radius} : \frac{\text{daily motion}}{15} = \text{sin zenith distance of tribhona} : \text{parallax}$$

$$\therefore \text{Parallax} = \frac{\text{daily motion} \times \text{sin zen. dist.}}{15 \times 120}$$

In order to find the latitude of the moon we at first establish the proportion

Radius: sine of greatest latitude $(=270')$ = given sine of moon's distance from node : desired latitude.

We therefore have

$$\text{Latit} = \frac{270 \times \text{sin distance}}{120} = \frac{27 \times \text{sin dist.}}{3 \times 4} = \frac{21 \times \text{sin dist.}}{\frac{3 \times 4 \times 21}{27}} = \frac{21 \times \text{sin dist.}}{3 \times 3} \text{(approximately).}$$

By increasing or diminishing the latitude so found by the parallax found above we obtain the true latitude.

15. Multiply the true motion of the sun and the moon by their mean measure, and divide by the mean motion; the result is the true measure, in minutes, of the two bodies at the given time.

16. Deduct the square of the avanati (*i. e.* the latitude of the moon as corrected for parallax of latitude) from the square of half the sum of the measure of sun and moon. From the double square root of the remainder determine the time (of the eclipse), as in the case (of the calculation) of the elapsed portion of a tithi.

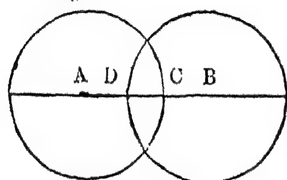
A rule for determining the duration of the eclipse. We at first take the right angled triangle of which half the sum of the diameters of sun and moon forms the hypothenuse, and the moon's corrected latitude the perpendicular; the base of this triangle represents half the time of the duration, expressed in minutes of arc. We then establish the proportion

Minutes of difference of sun's and moon's motion : 60 nâḍikâs = minutes of arc of duration of eclipse : nâḍikâs of duration.

17. As many minutes as there remain on the corrected latitude being deducted from half the sum of the measures of sun and moon, *so many* aṅgulis of the sun know to be obscured by the moon.

18. Describe the circle of the sun with half his diameter and mark off from its centre the true latitude, in its appropriate direction. From the end of that latitude describe the circle of the moon with half her diameter, and thereby show the amount of obscuration.

Fig. 7.



In diagram 7 A is the centre of the sun, B that of the moon, A B the moon's true latitude. The obscured amount D C is therefore equal to Sun's Radius minus A D; which latter quantity is itself equal to the true latitude minus the Radius of the moon. Hence the obscured amount is equal to the sum of the two Radii minus the latitude.—The rule for delineating the eclipse, given in stanza 18 presents no difficulties.

CHAPTER IX.

Solar Eclipses according to the Sûrya Siddhânta.

1. According to the Sûrya Siddhânta the (mean place of the) sun is found successively (*i. e.*, in revolutions, signs, etc.) by multiplying the ahargaṇa by 800, deducting 442, and dividing by 292207; (the place so found is) for midday at Avanti.

According to I. 14 the Sûrya Siddhânta teaches that 180000 revolutions of the sun take place in 65746575 days. Hence the sun performs in a given ahargaṇa

$\frac{180000^{rev} \times \text{ahargaṇa}}{65746575}$, which fraction reduced by 225 is equal to $\frac{800 \times \text{ahargaṇa}}{292207}$.

The kshepa quantity -442 is introduced in order to enable us to start in the calculation from the epoch of the Pañchasiddhântikâ, *viz.*, 427 S'aka. About its calculation see later on.

2. Multiply the ahargaṇa by 900000, deduct 670217, and divide by 24589506; the result is the (mean place of the) moon.

From the elements of the yuga of the Sûrya Siddhânta as stated in the first chapter we deduce the number of the sidereal revolutions of the moon within that period, and thus obtain 2406389. In order to find the revolutions in a given ahargaṇa we therefore should have to multiply the latter by 2406389 and divide—as in the case of the sun—by 65746575. These being however rather unwieldy numbers, 900000 is substituted for the former and 24589506 for the latter. The substitution involves an inaccuracy: for—as appears from an exact calculation the steps of which are exhibited in the Sanskrit Commentary on the above stanza—the motion of the moon within a given ahargaṇa strictly amounts to

$$\frac{900000 \times \text{aharg.}}{24589506} - \frac{746166 \times \text{aharg.}}{24589506 \times 65746575}.$$

The former quantity only is introduced into the general rule for finding the moon's place; the latter one is provided for by a special correction stated further on.—About the kshepa-quantity see later on.

3. Multiply the ahargaṇa by 900, add 2260356, and divide by 2908789; the result is the place of the moon's uchcha.

The above rule implies that 900 revolutions of the moon's uchcha take place in 2908789 sâvana days. Ascertaining therefrom the length of one revolution and the number of revolutions in one mahâyuga, we find for the latter 488219. The expression for calculating the motion of the uchcha in a given ahargaṇa would therefore be $\frac{488219 \times \text{aharg.}}{1577917800}$ (the denominator of the fraction being the sâvana days of a mahâyuga).

The fraction $\frac{488219}{1577917800}$ is transformed (see Sanskṛit Commentary) into $\frac{900}{2908789} + \frac{36791}{1577917800 \times 2908789}$, of which expression only the former term is employed for the general rule, while to make up for the neglect of the latter a correction is stated in the next stanza.

4. Multiply the revolutions of the moon by 51, and divide by 3120; deduct the result taken as seconds.—Also multiply the revolutions of the moon's uchcha by 10 and divide by 297; the resulting seconds are to be added to the moon's uchcha.

This stanza states the corrections referred to above, which have to be applied to the mean places of the moon and her apogee as calculated according to the general rules embodied in stanzas 2 and 3.—A calculation (about whose details see the Sanskṛit Commentary) shows that, in order to make up for the terms neglected in the general rule, $\frac{51}{3120}$ seconds for each completed revolution have to be deducted from the moon's mean place; and that on the other hand $\frac{10}{297}$ seconds for each revolution have to be added to the place of the moon's apogee.

5. Multiply the ahargaṇa by 270, add to it———, and divide by 1834582; the result is the place of Râhu in revolutions, etc.

6. Deducting this from 12 signs we have the head of Râhu (*i. e.*, the moon's ascending node): while by adding six signs we have the tail of Râhu (*i. e.*, the descending node). The minutes of arc intervening between Râhu and the moon (serve to calculate) the moon's latitude; 270 minutes (are the greatest latitude).

The above rule for calculating the place of the moon's node requires the assumption of 232226 revolutions of the node in a mahâyuga; for in that case we have the proportion $\frac{232226}{15779,17800}$, which may be reduced to $\frac{270}{1834582}$.

The line stating the kshepa quantity of Râhu is too corrupt to lend itself to emendation; we may however in this place state the principles on which all the kshepa quantities given in the preceding stanzas of this chapter are calculated. They of course all have the purpose of throwing the rules for finding the mean places into a shape enabling us to begin our calculations not from a very remote period—which would oblige us to use inconveniently large multipliers and divisors—but from the epoch of the Pañchasiddhântikâ, *viz.*, 427 S'aka. From tentative calculations it appears that the kshepas exhibited by Varâha Mihira are calculated, not from the beginning of the Kaliyuga or the Mahâyuga, but from the beginning of the Kalpa. We therefore have to form the ahargaṇa from the beginning of the Kalpa down to 427 S'aka (cp. the Sanskṛit Commentary and also Jour. Asiat. Soc. of Bengal vol. LIII. 1884 p. 268 ff), and to treat that ahargaṇa according to the general rules for calculating the mean places. We thus find that the place of the sun at the epoch of the Pañchasiddhântikâ was $-\frac{42 \text{ rev}}{292207}$. But as the Sûrya Siddhânta makes all its calculations for midnight, while Varâha Mihira declares that the rules given by him are adapted to midday, we have to deduct a further amount equal to the sun's motion during half a day $\left(=-\frac{800}{2\times292207}=-\frac{400}{292207}\right)$ and thus finally obtain $-\frac{442}{292207}$, which agrees with the kshepa stated in the text.—Calculating the moon's position at the epoch in an analogous manner, and again making an allowance for the moon's motion between midday and midnight, we obtain for the kshepa -670197, which differs by an inconsiderable amount only from the kshepa stated in the text, *viz.*—670217.—And finally applying the same process to the moon's uchcha we find for its kshepa 2260355, which differs by one only from the quantity stated in stanza 3.

7—8. By deducting eighty degrees from the sun's longitude the anomaly is found, and the moon's anomaly by diminishing her longitude by that of her apogee. Multiply the sine of the anomaly by fourteen in the sun's case, and by thirty-one in the moon's case, and divide by 360; take the arcs corresponding to the results. Put the arcs down in two places. The result which follows from the calculation for the moon is subtractive in the first half of the circle and additive in the second.

The longitude of the sun's apogee is assumed to amount to 80°, and the circumferences of the epicycles of sun and moon to 14° and 31° respectively.—The direction to put down the result in two places seems due to the circumstance that it is employed also in the calculation taught in the next stanza.—What, in the latter half of the second stanza, is said about the moon's equation, is valid for the sun's equation as well.

9. Multiply the sun's equation, which had been put down separately, by the sun's daily motion, divide by 21600, and treat the result in the case of the sun as in the previous process (*i. e.*, add it if the equation of the centre was found to be positive, and subtract it in the opposite case). Proceed in the case of the moon analogously to the operation in the case of the sun.

A rule for calculating the so-called bhujântara equation, by means of which the places of sun and moon are found for true noon.

10. From $53\frac{1}{3}$ yojanas to the east or west (of the prime meridian) there results one nâḍikâ which has to be deducted or added respectively.

The above rule for allowing for difference of terrestrial longitude bases on the assumption of the earth's equatorial circumference being equal to 3200 yojanas. We then have the proportion

3200 yoj.: 60 nâḍikâs $= 53\frac{1}{3}$ yoj.: one nâḍikâ.

11. The mean daily motion of the moon amounts to 790′ 34″, that of the sun to 59′ 8″.

12. Seven minutes minus one-third (=6′ 40″) is the daily motion of the moon's apogee. The mean motion of the moon lessened by that of the apogee is the motion of the anomaly. From the latter the true motion is to be calculated.

13. Multiply (the motion of the anomaly) by the difference of the sines of anomaly, and divide by 225; reduce the result (to terms of the epicycle). The arc of the result is to be deducted from the mean motion in the six signs beginning with Capricorn, and to be added to it in the six signs beginning with Cancer.

14. The result is to be known as the true daily motion at the time (which is thus ascertained) from the difference (of the places on two consecutive days) of the moon.—Multiply the mean motion by the Radius and divide by the true motion; you thus obtain the true hypothenuse.

The process here described for finding the true motion of the moon is the same as the one taught in the modern Sûrya Siddhânta II. 47—49 and therefore requires no detailed elucidation. The "reduction" of stanza 13 means that we have to multiply the result by the degrees of the epicycle and to divide by 360.—The rule for finding the variable hypothenuse is founded on the consideration that the more the motion decreases the more the distance (variable hypothenuse) increases.

15. The true hypothenuse multiplied by 5347 and divided by 120 gives the kakshâ of the sun; the true hypothenuse of the moon multiplied by 3 gives the kakshâ of the moon.

By the term 'kakshâ,' which in later terminology (also in that of the modern Sûrya Siddhânta) denotes the orbit of a planet, we have in the above rule clearly to understand the distance of the planet from the earth in yojanas. The rule thus teaches how to calculate from the true distance of the planet expressed in terms of the Radius—which was found in stanza 14—the true distance in yojanas (the later so-called sphuṭa-yojanakarṇa). The mean distance of the sun in yojanas is put equal to 5347, that of the moon to 360

$$\left(\frac{360}{\text{Rad}=120} = 3\right).$$

16. Take 5147080 for the sun and 333640 for the moon and, in order to find their (apparent) dimensions for a given time, divide those two quantities separately by the true distances in yojanas.

A rule for finding the apparent diameters of sun and moon at a given time.—If we divide 5147080 by the mean distance of the sun in yojanas as given in stanza 15, we get 962.6 which according to the tenour of the rule ought to be the mean diameter of the sun. But 962.6 can represent that quantity only if it be divided by 30, when we obtain 32′ 5.″2 for the mean diameter. The rule for finding the true diameter then stands as follows:

Multiply the mean diameter by the mean distance and divide by the true distance

$$i.\ e.\ \frac{962.6 \times 5347}{30 \times \text{true dist.}} = \frac{5147080}{30\ \text{true dist.}}$$

(the true diameter decreasing in the same proportion as the true distance increases). But for some reason or other the text—provided it be correct—does not mention the divisor 30.—The rule for finding the true diameter of the moon is analogous, and we there also miss the mention of the divisor 30.

The mean measure of the diameter is supposed to be $\frac{926.8}{30}$; hence the true

$$\text{measure} = \frac{926.8 \times 360}{30 \times \text{true dist.}} = \frac{333640}{30 \times \text{true dist.}}.$$

17. The degrees, which correspond to the time by which the end of the tithi is separated from noon, and which are calculated by the (times of) the rising of the signs in the right sphere—the signs being taken in reverse order—are, in the eastern hemisphere, to be deducted from the sun's longitude, and to be added, in due succession, in the western hemisphere.

18. That (which is thus found) is what is called the madhyalagna (*i. e.* the point of the ecliptic on the meridian). Find the degrees of the arc of declination of that point, and either deduct them from—or add them to—the latitude; the sine of that sum—or difference—is called the middle sine (madhyâ).

A rule for finding the socalled madhya-jyâ *i. e.*, the sine of the zenith-distance of the madhya lagna, *i. e.*, that point of the ecliptic which at the time is on the meridian.—First the longitude of the madhya-lagna is found from the natakâla, *i. e.*, the time intervening between the moment of conjunction and noon. We calculate from that time the corresponding degrees of the ecliptic, and deduct them from—or add them to—the sun's place, according as the sun is in the eastern or western hemisphere.—The sine of the madhya-lagna's zenith distance is thereupon found without difficulty.

19. Multiply the sine of the longitude of the lagna of the end of the tithi by the sine of greatest declination, and divide by the sine of colatitude. Multiply the result by the sine of the zenith-distance of the point of the ecliptic on the meridian (madhya-jyâ) and divide by Radius. Square the result.

20. Deduct it from the square of the madhya-jyâ, and put the difference down in two places. Take its square root; thus you obtain what is called the sun's ḍrikkshepa (*i. e.* the sine of the zenith distance of the tribhona lagna). For better remembrance sake put it down separately.

21. Deduct the square of the ḍrikkshepa from the square of the Radius; multiply the square root of the remainder by the sine of the distance of the sun from the orient ecliptic point, and divide by the Radius; the result is the sine of the altitude (S'añku) of the sun.

22. From the square, which above had been put down in two places, deduct the difference of the squares of the socalled aṅgulis of altitude and the Radius; take the square root of the remainder, multiply it by eighteen, and divide separately by the distances of the sun and the moon.

23. From the difference of the degrees (of the arcs corresponding to the two last results) (ascertain the true end of the tithi), in the same way as in the case of the tithi (*i. e.*, in the same way as the past and the remaining part of a tithi is ascertained); with the end of the tithi (so found) perform again the same operation. The time ascertained is thus to be inquired into (*i. e.*, tested and corrected), until no difference remains.

The above five stanzas teach the method of calculating the parallax in longitude (lambana). We first ascertain the sine of amplitude of the orient ecliptic point (B C in figure 6) by the formula

$$\text{Sin amplit.} = \frac{\text{R} \times \text{sin great. declin.} \times \text{sin longit. of lagna}}{\text{R} \times \text{sin. colat.}} = \frac{\text{sin great. declin.} \times \text{sin longit. lagna}}{\text{sin colat.}}.$$

By multiplying the sine of amplitude thus found by the madhyajyâ (Z L) and dividing by Radius we obtain the sine of that arc of the ecliptic (T L) which is intercepted by the meridian and the vertical circle passing through the nonagesimal (T). From this and the madhyajyâ—and treating the small spherical right angled triangle T L Z like a plane triangle—we find the dṛikkshepa (T Z) *i. e.*, the sine of the zenith distance of the nonagesimal. By deducting the square of the dṛikkshepa from the square of the Radius and taking the square root of the remainder we obtain the cosine of the dṛikkshepa (T D) *i. e.*, the sine of the altitude of the nonagesimal. From this we find the śaṅku, *i. e.*, the sine of the sun's altitude (mG; m being the place of the sun) by means of the proportion

Radius : sin altit. nonag. = distance of sun from lagna : sin altit. sun. Deducting the square of the latter from the square of the Radius we obtain the square of the sine of the sun's zenith distance (m Z). We deduct from this latter square the square of the dṛikkshepa (Z T) and take the square root of the remainder; the result is (according to spherical trigonometry) equal to the product of the sine of T m (*i. e.*, the arc of the ecliptic intercepted by the latitude—circles of the nonagesimal and the sun) and the cosine of T Z (Radius being put equal to unity); which product itself is equal to the sine of Z F *i. e.*, the arc drawn from the zenith at right angles to P′m, P′ being the pole of the ecliptic). We then establish the proportion

Sin Z m : sin opposite angle (which sine = Radius) = sin Z F : sin opposite angle, and thus find the sine of $\angle$ Z m F which is equal to the cosine of $\angle$ T m Z. Now assuming m M to be the vertical parallax, and treating m M n as a plane right angled triangle, $\angle$ M m n = $\angle$ T m Z ; and $\angle$ m M n being the complement of $\angle$ M m n, cos M m n = sin m M n = cos T m Z.

We then finally have the proportion

Radius (*i. e.*, sine of $\angle$ m n M) : sine of m M = sine of $\angle$ m M n : sine of mn (*i. e.*, parallax in longitude).

Now in the above proportion the sine of m M may be found from the greatest vertical parallax by means of the proportion

R : sin greatest vert. parallax = sin given zenith-distance : sin desired vertical parallax ; which (Z M being taken as equal to Z m from which it differs but little) gives

$$\text{Sin desired vert. parallax (m M)} = \frac{\text{sin greatest parall.} \times \text{sine Z m}}{\text{R.}}.$$

The sine of the greatest vertical parallax being equal to the product of the earth's radius and the tabular Radius, divided by the planet's distance, and the abridged diameter of the earth being equal to 36 (about which see later on) we have

$$\text{sine great. parall.} = \frac{18 \times \text{R}}{\text{distance of planet}}.$$

We thus have

$$\text{sin m M} = \frac{\text{sin great. parall.} \times \text{sin Z m}}{\text{R}} = \frac{18 \times \text{sin Z m}}{\text{dist. plan.}}$$

$$\text{Sin} \angle \text{ m M n} = \frac{\text{sin Z F} \times \text{R}}{\text{sin Z m}};$$

Sine of parallax in longitude = sin mn =

$$\frac{\text{sin m M} \times \text{sin} \angle \text{ m M n}}{\text{R}} = \frac{18 \times \text{sin Z m}}{\text{dist. plan.}} \times \frac{\text{sin} \angle \text{ m M n}}{\text{R}}$$

$$= \frac{18 \times \text{sin Z m}}{\text{dist. plan.} \times \text{R}} \times \frac{\text{sin Z F} \times \text{R}}{\text{sin Z m}} = \frac{18 \text{ sin Z F}}{\text{dist. plan.}};$$ as in the text.

In this manner the sines of the parallaxes in longitude are found separately for sun and moon. Thereupon the corresponding arcs are taken, and from their difference the correction is ascertained which has to be applied to the time of the conjunction. This is done by multiplying the difference by sixty, and dividing by the difference of the motions of sun and moon.

24. Multiply the dṛikkshepa—derived from the same time—by 18, and divide by the true distance of the sun and the moon; the degrees of the arc of the difference of the two results represent the parallax in latitude, whose direction is determined by that of the madhyajyâ.

25. By means of the sines calculate the latitude of the moon for that moment, and add it to—or deduct it from—the parallax found above; the result is the true parallax in latitude. Then you may declare the duration of obscuration according to the dimensions.

A rule for calculating the parallax in latitude. The proportion is

Radius : sin greatest parall. = dṛikkshepa : sin desired parall. in latit.

$\therefore$ Sin desir. parall. $= \frac{18 \times R \times \text{dṛikkshepa}}{R \times \text{true dist.}} = \frac{18 \times \text{dṛikkshepa}}{\text{true dist.}}$. The remainder requires no comment.

26. Deduct the square of the avanati from the square of half the sum of the measure of sun and moon. From the double square root of the remainder determine the time (of the eclipse), as in the case (of the calculation) of the elapsed portion of a tithi.

Compare chapter VIII, stanza 16.

27. The difference of the displacement of the tithi (*i. e.*, the parallax in longitude) as calculated for the beginning of the eclipse and of the half duration (gives the true half duration of the eclipse); if the eclipse takes place in the western hemisphere, the parallax has to be added. We proceed in an analogous manner with regard to that half of the duration which precedes the separation.

CHAPTER X.

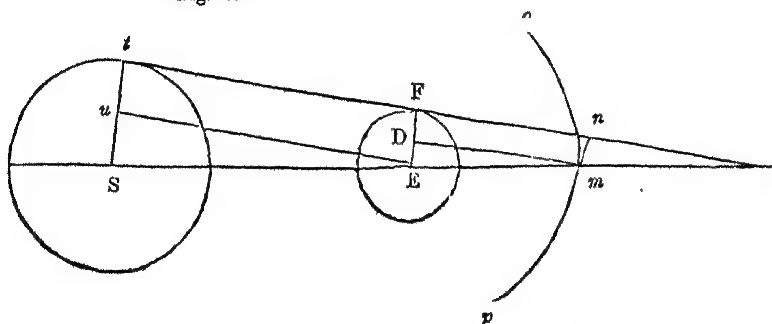
Lunar Eclipses, according to the Sûrya Siddhânta.

1. Multiply the true distance of the sun by 90, and divide by 276; the result is to be employed as the divisor of the true distance of the moon multiplied by 36. Deduct the result from 36.

2 *a*. Multiply the remainder by 120, and divide by the true distance of the moon; the corresponding arc is the diameter of the shadow.

A rule for calculating the diameter of the true shadow. Let S (fig. 8) be the centre of the sun, E the centre of the earth, *op* a part of the path of the shadow, *m n* half the diameter of the true shadow which—D *m* being drawn parallel to F *n*—is equal to F D. E *u* being drawn parallel to F *t*, we have the two similar triangles *u* S E and E D *m*, in which S *u* is equal to the Radius of the sun minus the Radius of the earth, *i. e.* (the abridged diameters of the sun and the earth being put equal to 146 and 36) to 73 − 18 = 55; hence $\text{E D} = \frac{55 \times \text{true dist. of moon}}{\text{true dist. of sun}} = \frac{55 \times \text{true dist. moon} \times 90}{\text{true dist. sun} \times 90}$

Fig. 8.



$$= \frac{\frac{55 \times 90}{276} \times \text{true dist. moon}}{\frac{90 \times \text{true dist. sun}}{276}} = \frac{18 \times \text{true dist. moon}}{\frac{90 \times \text{true dist. sun}}{276}}$$

The quantity so found being deducted from eighteen, *i. e.*, the Radius of the earth, we obtain the value of D F.—The process prescribed in stanza 2 has the purpose of expressing the half diameter—so far found in yojanas—in minutes of arc.—In order to double the result (so as to find the whole diameter), 36 is substituted for 18 in the above expressions.

2 *b*. Divide the sum of the diameters of the moon and the shadow by 2, and take the square (of the quotient);

3. Deduct therefrom the square of the latitude, and take the approximate square root Multiply the latter by 120, and divide by the difference of the motions of sun and moon; the result are the nâḍikâs of the duration of the eclipse.

4. Calculate therefrom the latitude of the moon at the moment of first contact, and therewith again, in the manner described above, the duration of the eclipse. Repeat this operation again and again, until there is no longer any difference with regard to the duration.

A rule for calculating the duration of a lunar eclipse. At first we calculate the socalled bhuja, which is one of the sides of a right angled triangle, of which the hypothenuse is formed by the sum of the Radii of moon and shadow, and the other side by the latitude of the moon at the moment of contact. As however that latitude is not yet known, the moon's latitude at the moment of conjunction is substituted for it. Thereupon a proportion is established

Minutes of difference of motion of sun and moon: 60 nâḍikâs = minutes of bhuja : half duration of eclipse

$$\therefore \text{Half duration} = \frac{60 \times \text{bhuja}}{\text{minutes of diff.}}, \text{ and}$$

$$\text{Duration} = \frac{120 \times \text{bhuja}}{\text{minutes of diff.}}$$

As we now know the longitude of the moon at the time of the first contact, we calculate the latitude for the same moment, and therewith again determine the bhuja and the duration. This process is repeated, until the results no longer differ.

5. Multiply the difference of the motions of sun and moon by the given nâḍikâs, and divide by sixty. Take the difference of the minutes of that (result) and of the minutes of duration (as calculated above), and further take the latitude of the moon at the given time;

6. Deduct the square root of the sum of the squares of those two quantities from half the sum of the measure, expressed in minutes, etc., of the moon and the shadow. The remainder indicates the part of the moon or the sun which is obscured at the time.

A rule for finding how large a part of the moon (or sun) is obscured at a given moment.—We calculate for the given moment the bhuja and the latitude of the moon; the square root of the sum of the two quantities, is the distance of the centres of shadow and moon at the given time. The difference of this latter quantity and the sum of the Radii of the two bodies indicates the amount obscured.—Mutatis mutandis the same rule may be used for calculating how large a part of the sun is obscured at a given moment of a solar eclipse.

7. Take (1) half the difference of (the diameters of) the eclipsed and the eclipsing bodies, and (2) the latitude; multiply the square root of the difference of the squares of those two quantities by two and treat it in the manner of the tithi. The result is the time of complete obscuration of the sun and the moon.

The above rule for calculating the time of complete obscuration is analogous in every way to the rule—given above—for finding the time of the duration of the eclipse, and therefore requires no special comment.

CHAPTER XI.

(On the projection of eclipses according to the Sûrya Siddhânta).

1. By means of a staff, on which the aṅgulis are marked, describe a first circle with a Radius equal to the sum of half (the diameters of) the obscuring and obscured bodies, and mark on it the different directions. Describe a second circle with half the diameter of the obscured body.

2. Multiply the sine of terrestrial latitude by the versed sine of the degrees intervening between the moon and the zenith; add the degrees corresponding to the 120th part (of that product) to the north or south respectively in the eastern and western hemispheres.

3. Add three signs to the longitude of the moon, and treat the corresponding degrees of declination according to their direction. Thus the east-west direction is ascertained; the north and south points are to be determined therefrom by means of a fish-figure.

4—5. Draw a line, representing the moon's latitude, in the direction opposite (to that latitude), which extends up to the east-west line and cuts the second circle. The first contact takes place at the point where a line drawn from the centre cuts the other circle (*viz.* the circle representing the eclipsed body). The point of separation also is to be determined analogously, in the opposite way; in ascertaining the direction one has to start, in one's considerations, from the moon at the moment of separation.

Rules for calculating the valana (deflection), âksha as well as âyana, and for drawing a projection of the eclipse. The rules altogether agree with those of the modern Sûrya Siddhânta. For the details see the Sanskrit Commentary.

6. On the horizon two minutes (of the diameter of some heavenly body) go to one aṅguli; while three go to it (when the heavenly body is) in the zenith. If the body is placed between (the horizon and the zenith), a proportionate calculation is to be made, to the end of bringing about agreement between observation and theory.

CHAPTER XII.

PAITÂMAHA SIDDHÂNTA.

1. According to the teaching of Pitâmaha five years constitute a yuga of the sun and moon. The adhimâsas are brought about by thirty months, and an omitted lunar day (avama) by sixty-two days.

2. Lessen the time of the Saka king by two, and divide by five; with the remaining years form the ahargaṇa, which begins with the light half of Mâgha. The ahargaṇa begins with the day, *viz.*, from sunrise.

In the quinquennial lunisolar yuga of the Paitâmaha siddhânta one adhimâsa is comprised within each period of thirty solar months, and one avama, *i. e.*, omitted lunar day within each period of sixty-two days.

According to Stanza 2, which directs us to deduct two from the number of elapsed Saka years, a new yuga began with 2 Saka elapsed.

3. If the ahargaṇa is increased by its own sixty-first part, the result are the tithis. If it is multiplied by nine and divided by 122, the result is the nakshatra of the sun. Multiply the ahargaṇa by 7, divide by 610, and deduct (the result from the ahargaṇa); the result is the lunar nakshatra, counting from Dhanishṭhâ.

Rules for calculating the tithis contained within a given ahargaṇa, and the nakshatras in which the sun and the moon are at a given time.—The yuga comprising 1830 sâvana days, and at the same time 1860 tithis, the number of tithis of a given ahargaṇa $= \frac{1860 \times \text{aharg}}{1830} = \frac{62 \times \text{aharg}}{61} =$ ahargaṇa $+ \frac{\text{ahargaṇa}}{61}$.

As the sun revolves in one yuga five times through the twenty-seven nakshatras, the nakshatras through which he passes during a given ahargaṇa $= \frac{27 \times 5 \times \text{ahargaṇa}}{1830} = \frac{9 \times \text{aharg.}}{122}$.

As the moon passes in one yuga through 27×67 nakshatras (the yuga comprising 67 sidereal revolutions of the moon), she passes within a given ahargaṇa through $= \frac{27 \times 67 \times \text{aharg.}}{1830.} = \frac{603 \times \text{aharg.}}{610} =$ aharg. $- \frac{7\,\text{aharg.}}{610}$.

The nakshatras are to be counted from Dhanishṭhâ, in which sun and moon are in conjunction at the beginning of the yuga.

4a. [See the Sanskrit Commentary].

4b. Multiply the aharga̤na by 12, and divide by 305; the result are the vyatipâtas.

A rule for finding how many of the yogas called vyatipâtas have occurred within a given ahargaṇa. There are 27 yogas which are calculated by dividing the sum of the longitudes of sun and moon by 27. At the beginning of the quinquennial yuga sun and moon are in conjunction at the beginning of Dhanishṭhâ or—which is the same—at the end of Śravaṇa. The longitude of each therefore amounts to 22 nakshatras—if we count in the ordinary way from Aśvinî—, and the sum of their longitudes to 44 nakshatras. Forty-four being divided by 27, the remainder (=17) indicates that the yoga at the beginning of the yuga is the 17th of the series, *i. e.*, Vyatipâta. Now in one entire yuga the accumulated longitude of the sun amounts to 5 × 27 nakshatras, and that of the moon to 67 × 27 nakshatras; hence the sum of the two to 72 × 27. Dividing this sum by 27, the quotient 72 indicates how many vyatipâtas take place in one yuga. Hence the proportion

$$1830\ (=\text{days of yuga}) : 72 = \text{given aharg.} : x -$$
$$\therefore x = \frac{72 \times \text{aharg.}}{1830} = \frac{12 \times \text{aharg.}}{305}.$$

5. Add to 732 those days of the northern progress of the sun which are passed, and in the case of the southern progress those days which are yet to come; multiply by 2 and divide by 61; the result is the measure of the day minus twelve.

A rule for finding the length of any given day of the year. The supposition being that the length of the shortest day is twelve muhûrtas, and that of the longest day eighteen muhûrtas, and each ayana comprising 183 days, the length of any day of the year is found by adding to twelve the product of six and the number of the day, divided by 183. In the case of the uttarâyaṇa the number of the day is counted forward from the winter solstice, while in the case of a day in the dakshiṇâyana it is counted backward from the same point of time. We then transform the expression for the length of the day in the following manner

$$12 + \frac{6 \times \text{given day}}{183} = 12 + \frac{2 \times \text{day}}{61} = 24 + \frac{2 \times \text{day}}{61} - 12 = \frac{24 \times 61 + 2 \times \text{day}}{61} - 12$$
$$= \frac{2}{61}(12 \times 61 + \text{day}) - 12 = \frac{2}{61}(732 + \text{day}) - 12.$$

CHAPTER XIII.

ON THE CONSTITUTION OF THE UNIVERSE.

1. The round ball of the earth, composed of the five elements, abides in space in midst of the starry sphere, like a piece of iron suspended between magnets;

2. Covered on all sides with trees, mountains, towns, groves, rivers, oceans and other things.—In its middle there is Sumeru, the abode of the gods. Below (*i. e.* at the pole opposite to Meru) there are placed the Asuras.

3. As the reflections of men standing on the brink of water are seen with the faces downwards, so the gods consider the condition of the Asuras to be; and those on their part deem the gods to be below.

4. Just as here in the region of men the flame of the fire rises upwards into the air, and as a heavy object when being thrown falls to the earth; so it also happens below there in the region of the Asuras.

5. Straight above Meru in space one pole is seen; the other pole is seen below, placed in space. Fastened to the poles the sphere of the stars is driven round by the pravaha wind.

6. Others maintain that the earth revolves as if it were placed in a revolving engine, and not the sphere; if that were the case, falcons and other (winged creatures) could not return from the ether to their nests.

7. And, to mention another argument, if the earth revolved in one day, flags and similar things would, owing to the quickness of the revolution, stream constantly towards the west. If the earth, on the other hand, moves slowly, how does it revolve (once within 24 hours)?

8. If, in agreement with the doctrine of the Arhat, there were two suns and moons rising by turns, how then is it that a mark made in the polar constellation by means of a line drawn from the sun revolves within one day?

The Jaina doctrine is that there are two suns, two moons, etc, rising on alternate days. But if we at sunset draw a line from the sun to the constellation of the polar fish, we observe that that point of the constellation which the line reaches, *i. e.*, a point on its western side is on the next morning reached by a line drawn from the rising sun ; hence we conclude that the constellation as well as the sun performs one complete revolution within 24 hours.

9. For the gods the rising sun, when at the first point of Aries, revolves to the right, moving in the horizon ; at Laṅkâ he then revolves right overhead ; and in an opposite direction (*viz.* to the left in the horizon) for the Asuras.

10. At the end of Gemini the sun revolves for the gods at the height of 24 degrees above the horizon, while at Avanti he then moves right overhead.

11. In the same place there is then no shadow at noon, while the shadow falls towards the north for all who dwell to the north of Avanti, and to the south for the inhabitants of the countries south of Avanti.

12. Those who have maintained that for the gods dwelling on Meru it is day as long as the sun stays in Aries, Taurus and Gemini, but night when he is in Cancer, Leo and Virgo, to them reverence is due indeed !

13. In the very same places, in which the sun goes to the north from Aries, he moves when returning from the north ; how then should he be visible at one time and invisible at another, while all along he is in the same region ?

A criticism on those—unknown—authors who were ignorant of the fact that the sun while in Cancer, Leo and Virgo describes the same day circles, in reverse order, which he had described while in Aries, Taurus and Gemini.

14. In the visible half of the sphere there are three signs, extending from the middle of the sky (down to the western horizon) ; they contain ninety degrees. The same divisions are to be assumed from the rising (*i. e.* the eastern horizon, up to the zenith).

15. One degree answers to nine yojanas minus one ninth of a yojana (on the earth) ; this fact is manifest to those, who dwell on the same meridian, from the deflection (of the heavenly bodies) from the zenith.

16. Thus there is effected by ninety degrees (a difference of) eight hundred yojanas. What is sunrise for one observer is noon (for another observer) in a place distant to that extent.

The circumference of the earth being equal to 3200 yojanas, $9 - \frac{1}{9}$ yojanas correspond to one degree, and 800 yojanas to 90 degrees.

17. Ujjayinî is near to Lankâ, being situated to the north on the same meridian; hence the noon of the two places occurs at the same time: but their days are unequal (in length) with the exception of the equinoctial days.

18. Three thousand two-hundred yojanas are the measure (of the circumference) of the earth. The sun when at the equinoctial point revolves round so much of the earth from Meru as centre.

The sun when moving in the celestial equator revolves round the terrestrial equator, of which Meru is the pole.

19. Going $586\frac{2}{3}$ yojanas north from Avanti we reach the middle of the earth (Meru); so also by going 800 yojanas to the north from Lankâ.

Ujjayinî has 24° northern latitude, is therefore 66° from Meru. The distance in yojanas is then found by a simple proportion.

20. In any country, by as many degrees as the pole is raised above the horizon, by so many degrees the sun is depressed from the zenith to the south on the day of the equinox.

21. If we go $373\frac{1}{3}$ yojanas north from Ujjayinî, this whole sphere (as described above) comes to an end.

22. There the sun is once seen for 60 nâḍikâs after his rising. The farther (we proceed towards the north), the longer (the day becomes), until at Sumeru we have a day six months long.

We find by an easy calculation that going $373\frac{1}{3}$ yojanas north from Ujjayinî we reach 66° northern latitude. In that latitude the last point of Gemini—whose northern declination amounts to 24°—revolves in a day circle which is raised in its whole extent above the horizon; and the sun, when he

has reached the end of Gemini, hence remains visible for a whole day of 60 nâḍikâs. In that latitude therefore the sphere becomes different from the sphere described hitherto. At Meru six signs revolve constantly above the horizon, and the sun is therefore constantly visible as long as he stays in those six signs, *i. e.*, for six months.

23. If we go $403\frac{5}{9}$ yojanas to the north of Avanti, the two signs Sagittarius and Caper never become visible.

24. If we go from the same place (*i. e.* Avanti) somewhat more than 482 yojanas to the north, Scorpio, Caper, Aquarius and Sagittarius never rise.

25. And if we go $586-\frac{1}{3}$ yojanas (to the north of Avanti), the latter half of the sphere (Libra to Pisces) never rises, while the former half (Aries to Virgo) never sets.

The above statements base on the assumption that Sagittarius and Caper do not rise above the horizon in 69°24′ northern latitude; Scorpio and Aquarius in 78°15′ northern latitude; and the whole latter half of the ecliptic in 90° northern latitude.

The corresponding yojanas of distance from Avanti are easily found by proportion.

26. The people at Laṅkâ see the polar star in the horizon; those on Meru in the zenith; those dwelling between see it between (the horizon and the zenith).

27. For those who dwell on the back of Meru the sun once risen remains visible for six months, while he moves in the six signs beginning with Aries; for the Asuras he is visible as long as he is in the latter (half of the ecliptic).

28. For them (*viz.* the gods) the first point of Aries constantly is the ecliptic point on the horizon; and the dreshkâṇa as well as the triṃśâṃśa, the (so-called) ninth part and twelfth part all belong to Mars.

Mars being, in astrological parlance, the Lord of Aries, all the sub-divisions of Aries also belong to him, *i. e.*, are ruled by him.

29. Beneath the equinoctial circle is Lankâ; there the sphere is right. Day and night there are always of the same length, *viz.*, 30 nâḍikâs.

30. Having, by means of water, levelled a raised surface, on which the directions are marked, and having placed on its southern side a gnomon of the same measure as the surface;

31. The observer, placing his eye at the base of the straight gnomon, is to incline it in such a way, that the top of the gnomon is in the straight line joining the eye and the pole star.

32. At Lankâ this observation is performed with a gnomon lying flat on the surface, on Sumeru with one standing upright, and in the intermediate regions with one inclined more or less.

33. The perpendicular (from the end of the gnomon to the surface) represents the sine of latitude; the distance of that perpendicular from the base of the gnomon—which indicates the north-south line—represents the sine of colatitude.

34. By such means the learned confidently determine the centre of the earth or the measure of the whole earth, just as we ascertain the taste (of all salt) by drinking a little water mixed with salt.

A method for determining the elevation of the pole above the horizon, *i. e.*, the terrestrial latitude, and similar matters.

35. Of the moon which is constantly placed below the sun one half is illuminated by the sun's rays, while the other half is obscured by the moon's own shadow; as is the case with a jar standing in the sun light.

36. The rays of the sun, being reflected from the moon which consists of water, destroy the darkness of the night, just as the rays of the sun falling on the surface of a mirror destroy the darkness inside a house.

37. As the moon daily changes her position with regard to the sun, her illumined part increases, just as in the afternoon more and more of the western side of a jar is lit up.

38. This holds good from the end of the dark fortnight, while the dark part of the moon increases from the end of the light fortnight.—Those

who live on the back of the moon see the sun during one half of each lunar fortnight, since there is no shadow (obscuring the sun to them) to the extent of three signs on each side (of the conjunction).

39. Above the moon there are Mercury, Venus, the Sun, Mars, Jupiter and Saturn (in succession), and then the stars. All planets move towards the east with the same velocity, each in its own orbit.

40. As the interstices between the spokes of an oil-press are small on the nave and large on the outer circumference, so the distances of the signs from each other become larger and larger, the higher we ascend from the earth.

41. The moon which is placed (farthest) below the sphere of the stars revolves quickly in her small orbit; Saturn which is placed highest above revolves in his large orbit with the same velocity.

42. The planets arranged in the ascending order upwards from the moon are the Lords of the months (in succession); in their descending order downwards from Saturn, they are the Lords of the hours; if we take each fifth member of the ascending series we have the Lords of the days. The Lords of the years are clear (as explained in the first chapter).

CHAPTER XIV.

On Astronomical Instruments, Observations and the Like.

1. Draw upon the ground a level circle with a diameter one hundred and eighty aṅgulis long, and mark upon its circumference the signs (degrees, etc.) at equal distances, and also the degrees of declination (of the signs).

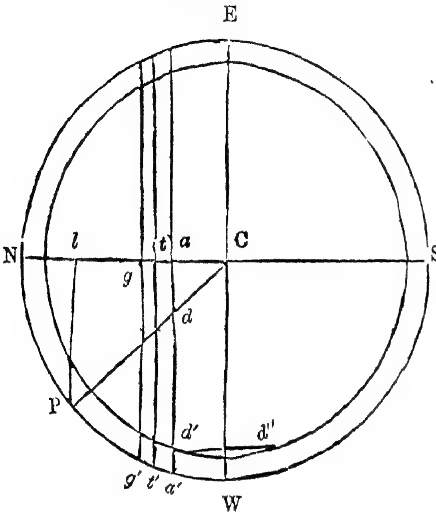
2. Further describe from the centre (of the first circle) three other circles, taking for their Radii the strings running (at right angles) from the string, which marks the north-south line, to those points on the circumference of the first circle where the degrees of declination (of the signs of the ecliptic) are marked; and mark those circles with the degrees, as you did with the first one.

3. Thereupon draw a line from the centre towards the latitude (*i. e.* that point of the first circle which marks the latitude of the given place), and lengthen it up to the sphere. Take that piece which is due to the declination (of a given sign of the ecliptic) and is intercepted by the line of latitude and the north-south line;

4. Double it and mark it off on the circle belonging to that sign; multiply half the degrees of the corresponding arc by ten. The result represents the vinâḍikâs of ascensional difference in the case of the first sign; in the case of the two other signs the vinâḍikâs come out mixed.

The above stanzas teach how to find the ascensional difference for any given latitude without calculation, by the mere inspection of a kind of diagram.

Fig. 9.



—In diagram 9 N E S W represents the first circle whose circumference is supposed to be divided into 360 degrees. We further mark off on the circumference the degrees of declination of the first three signs of the ecliptic, the declination of Aries = Wa′ that of Taurus = Wt′, that of Gemini = Wg′ and then draw the perpendiculars a′ a, t′ t, g′ g on NS. Taking these perpendiculars as Radii, we describe from the centre C three circles (of which the diagram however represents only one, *viz.*, that one whose Radius = a a′). We then lay off from N the degrees of the latitude of the given place = N P, draw the perpendicular P l and join P C. Comparing the similar triangles P C l and d C a we establish the proportion

C l (= sine of colatit. given place): P l (= sine of latitude) = C a (= sine of declination of Aries): a d (= ascensional difference for Aries).

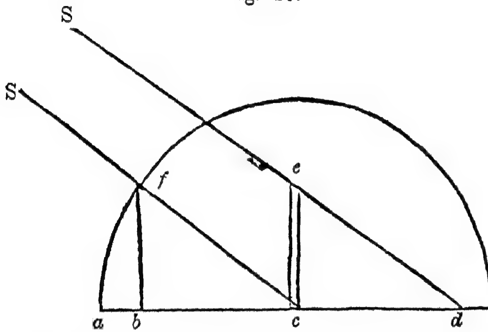
Doubling a d and applying it as a chord (d′ d″) to the day circle of Aries, we take—from an inspection of the degrees marked on the circumference—the degrees of arc corresponding to half that chord and, in order to turn them into vinâḍikâs, multiply them by ten (one degree = $\frac{1}{6}$ nâḍikâ = 10 vinâḍikâs).—In the case of Taurus and Gemini the vinâḍikâs come out mixed *i. e.*, the result gives us the sum of the vinâḍikâs for Aries + Taurus, and for Aries + Taurus + Gemini. An appropriate subtraction then furnishes the desired result.

5. Multiply the given nâḍikâs by six; they are thus turned into degrees. Take the versed sine of those degrees and deduct it from the Radius; there remains the shadow. Thus there is found the shadow up to noon. In order to find the nâḍikâs, lessen the Radius by the shadow.

6. Take the sixth part of the degrees of arc corresponding to the sine of the interval between the end of the shadow and the horizon; that sixth part represents the elapsed nâḍikâs in the eastern hemisphere, those to come in the western hemisphere.

The above stanzas teach a rough process for ascertaining, from the sun's altitude, the length of the shadow, and vice versâ. In the first place the sine of the sun's altitude at a given moment is roughly identified with the sine of that arc of the day-circle, which the sun has described up to that moment; hence the direction to turn the elapsed nâḍikâs into degrees. If we then construct an artificial sphere, as in figure 10, in which c e is the height of the gnomon, we know in the triangle b c f the side f b = sine of sun's altitude; and by deducting a b—which is the versed sine* corresponding to b f—from the Radius we have b c. To this b c the line c d *i. e.* the length of the desired shadow is now assumed to be equal, the two hypothenuses c f and d e—which in reality meet in the sun—being looked upon as parallel.

Fig. 10.



7. Take that line which constitutes the east-west line corresponding to the oblique line, and the north-south line representing the degrees of declination; the degrees of the corresponding arc, multiplied by ten, give the vinâḍikâs of the rising of the signs in succession.

A rule for finding, by the inspection of a diagram or globe, the time of the rising of the individual signs of the ecliptic on the equator. The rule is rather obscurely worded; it however appears that by the oblique line we have to understand the sine of one, two, etc. signs of the ecliptic, while the north-south line is the sine of the declination of the end point of the respective sign. The east-line then is the other side, at right angles to the north-south line, and represents the socalled udayajyâ which is a segment of the day circle described by the end point of the sign of the ecliptic.

Each degree of the corresponding arc represents $\frac{1}{6}$ nâḍikâ = 10 vinâḍikâs; the degrees multiplied by 10 therefore give the vinâḍikâs of rising.

* The context obliges us to take 'jyâ' in stanza 5 in the sense of 'versed sine.'

8. A stanza of doubtful meaning.—If the restoration of the text attempted by us is right, the stanza directs us to ascertain the zenith from the fact of the gnomon throwing, at a certain time, no shadow Cp. the Sanskṛit Commentary.

9. 10*a*. Lay off the shadow (from the centre) towards the north, and place the gnomon at the other end of the shadow. Draw from the centre a line parallel to the hypothenuse up to the circumference. The distance of that (*i. e.* the point of the sphere thus marked) from the zenith is the latitude. In the same way the shadow may be determined from the latitude.

A reference to diagram 10 will render the above processes intelligible.

10*b*. 11. Having ascertained, for the given day, the declination of the sun—which is either greater than the terrestrial latitude or less than it—place its sine between the ecliptic and the equator; in which degree that sine intersects the ecliptic, to that degree know the sun to be equal in longitude, according to that part of the sphere (in which he is at the time).

A rule for finding the longitude of the sun from observation. The declination of the sun is ascertained from the observation of the sun's zenith distance at noon, to which the terrestrial latitude is added if the zenith distance is north, while it is deducted from it, if the zenith-distance is south. The longitude of the sun is thereupon calculated as the hypothenuse of a right angled triangle, in which there are given one side, *viz.*, the sine of the sun's declination and the opposite angle, *viz.*, the inclination of the ecliptic = 24°. The resulting degrees are to be taken as they are in the first quarter, in the second quarter they have to be deducted from 180° and so on.

12. By means of an observation, made by means of two staffs equal to Radius and placed in the centre, ascertain the degrees intervening between sun and moon. The twelfth part of those degrees represents the elapsed true tithis. From this (observed interval) again the next tithi is to be ascertained.

13. Adding to the degrees (intervening between sun and moon) the longitude of the sun as ascertained by observation (stanza 10), we obtain the longitude of the moon at the given time by mere observation.

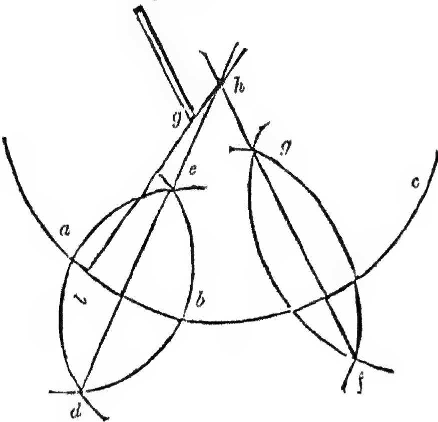
A rule for finding the number of elapsed true tithis and the longitude of the moon by observation.—When the distance of the moon from the sun amounts to 12°, one tithi has elapsed, and so on.

14. 15. Mark three times, from the centre, the end of the gnomon's shadow, and then describe two fish-figures. Thereupon describe a circle, taking for Radius a string, that is fastened to the point in which the two strings issuing from the heads of the fish-figures intersect, and that is so long as to reach the three points marked. On the given day the shadow of the gnomon moves in that circle, without departing from it.

16. The line joining the centre of that circle and the base of the gnomon is the south-north line; and the interval in the north direction (between that circle and the gnomon) is the midday shadow.

A rule for finding the path described by the extremity of the shadow, based on the (erroneous) assumption that that path is the arc of a circle. We mark the extremity of the shadow at three different moments of the day, and thus obtain the points a, b, c (fig. 11). In order to lay a circle through these three points, we describe from a and b the fish-figure d e, and from b and c the fish-figure f g; the point h in which the cords d e and f g meet is the centre of the desired circle.—It is then easy to show that the line joining h and g (*i. e.* the foot of the gnomon) is the meridian line, and g l the midday shadow.

Fig. 11.



17. 'Horizon' we call that (circle) in which the sky is joined as it were to the earth; we draw in it even east-west and north-south lines.

18. The interval between the pole and the horizon is the terrestrial latitude; and the difference of the latitude and ninety (degrees) is called colatitude, which declines from the zenith towards the pole. The day-circle is what intervenes between (the sun's etc.) rising and setting.

19. Make, for the purposes of observation, a circle with marks (indicating the nâḍikâs of rising of the signs of the ecliptic) in reverse order, and indications of the directions. Mark the centre and place the circle on even ground in such a way as to raise its axis to the amount of the given latitude.

20. (Mark the place touched by) the shadow of the crossing of the two strings, (*i. e.*, of the centre of the circle.) Add to the place of the sun the degrees which the sun has passed through (at a given hour of the day); you thus obtain the sign which at that hour rises in the east. And also the elapsed nâḍikâs of the day (may be calculated from those degrees).

The circle is to be placed in the plane of the celestial equator. The observation of the places at which the shadow of the centre pin touches the circumference of the circle at different hours of the day informs us through how many degrees the sun has passed in the interval; whence we calculate the ecliptic point on the eastern horizon, and the time of day.

21. 22. Take a circular hoop, on whose circumference the 360 degrees are evenly marked, whose diameter is equal to one hasta, and which is half an aṅguli broad. In the middle of the breadth of that hoop make a hole. Through this small hole made in the circumference allow a ray of the sun at noon to enter in an oblique direction. The degrees, intervening on the lower half of the circle between (the spot illumined by the ray and) the spot reached by a string hanging perpendicularly from the centre of the circle, represent the degrees of the zenith-distance of the midday sun.

An easily intelligible rule for finding, by observation, the sun's zenith-distance at noon.

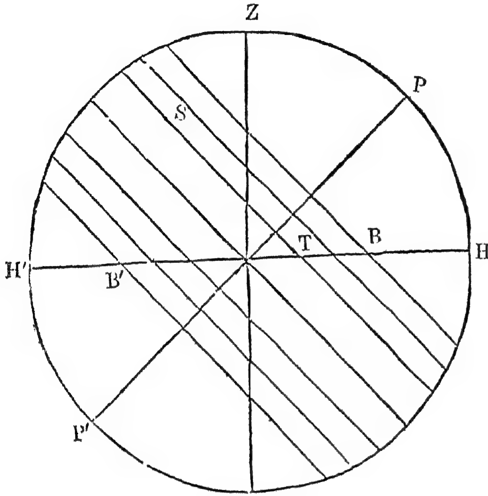
23. Make, of some material, a delicate sphere well rounded on all sides. On its periphery mark (the end points of) two lines called the lines of the portions of time (kâlabhoga), which answer to the points where the sun stops (*viz.* at the solstices).

24. Mark (between those two lines), according to observation, on both sides of the first point of Aries, the degrees of declination (of the different signs), by means of which oblique observations are to be made.

25. Raise this globe towards the north, to the extent of the degrees of latitude of the given locality, and take the nâḍikâs intervening between the (point of) oblique observation and the (corresponding point on the) horizon. Those are the elapsed nâḍikâs of the day; multiplied by six they give the degrees.

The above is a somewhat free rendering of what we suppose to be the meaning of the text, the construction and phraseology of which are, at the best, particularly involved and vague. The accompanying diagram shows a projection of the sphere on the plane of the meridian (H P Z H′ P′), H H′ being the horizon and P P′ the poles of the sphere. We ascertain on the circumference of the sphere the points B and B′, in which the sun rises and sets on the days of the two solstices, and draw the day-circles in which the sun moves on those days. Between those two day-circles we then draw the day-circles in which the sun moves when entering each sign of the ecliptic (and, possibly, as many more intervening day-circles as there is room for). We then, at any given moment, ascertain, by observation from the centre, the place of the sun in his day-circle, *f. i.* S and take the nâḍikâs or degrees—which are to be considered as marked on each day-circle—intervening between the place of the sun, and the intersection of the day-circle and the horizon (*f. i.* between S and T). A mere inspection of the globe thus will furnish the time of day.

Fig. 12.



26. As long as, in the rising sphere, there rises that part which begins with the east point (*i. e.* the first point of Aries), there takes place an increase of the day; while in the opposite case a decrease takes place.—From what has been explained, the remaining points (not expressly referred to) may be understood.

27. The fundamental arrangements of all instruments depend on strings, water and bits of earth. By means of them one may make on a level surface instruments shaped like a tortoise, a man and so on.

28. The teacher is to communicate those things (only) to a pupil of steadfast mind; and the pupil after having learned them is to make his mechanical contrivances in such a way as to keep them secret from his own son even.

29. 30. Let the astronomer observe (the position of the moon) in a given locality, (at that time when, according to calculation, full moon takes place on the prime meridian on the equator). Let him divide the observed difference of degrees in the manner of the tithi. The resulting time is to be deducted (from the time of full moon at Lañkâ) in the case of the degrees being more, and to be added in the case of their being less. Let him increase the result by the time of ascensional difference, when the sun is in the six signs beginning with Aries, and diminish it by the same, when the sun is in the six signs beginning with Libra. In this way he ascertains the difference in longitude.

While there can be hardly any doubt about the purport of the above stanzas, their wording and construction are obscure, and the translation therefore merely aims at rendering the general sense.—The rule teaches how to ascertain the longitude of a given place by an observation of the moon at the hour when—according to astronomical calculation—full moon takes place at Lañkâ. We are directed to find at that time the degrees of interval between the moon and the sun, according to the method taught above in stanza 12; if those degrees are more than 180, the given locality is to the west of the prime meridian; if less, it is to the east. From the degrees of interval the difference of longitude in time is calculated proportionally; and finally an allowance made for the ascensional difference.

31. The sixtieth part of so much water as within a nychthemeron escapes (from a vessel) through a given aperture fixes the duration of one nâḍikâ; or else one hundred and eighty respirations of a man.

32. Make a copper vessel shaped like the half of a jar, and pierce a hole in its bottom. Place it in a basin filled with pure water; when it has become full of water, a nâḍikâ has elapsed. On account of the smallness of the bottom (?), the hole has to be made in such a way that sixty immersions take place in one nychthemeron.—Or else a nâḍikâ may be measured by the time in which sixty S'lokas, each consisting of sixty long syllables, can be read out.

The above three stanzas are clear, with the exception of one line in 32 which is not very perspicuously expressed.—It will be observed that stanza 32 consists of 60 long syllables, and thus constitutes a S'loka such as—according to Varâha Mihira—may be recited in the sixtieth part of a nâḍikâ.

33. Having ascertained the latitude of the moon and observed the distance of the moon from the fixed star, and having made the requisite calculations one may then declare the conjunction of the moon with the star.

34. (The yogatârâ, *i. e.*, junction-star) of kṛittikâ is at the end of the sixth degree (of the nakshatra), and three and a half hastas to the north of the ecliptic; that of Rohiṇî is at the end of the eighth degree, and five and a half hastas to the south of the ecliptic.

35. The two stars of Punarvasu are at the eighth degree, and to the north and south of the ecliptic at an interval of eight hastas; the star of Pushya is at the fourth degree, three and a half hastas to the north.

36. Of A'śleshâ the southern star is at the first degree, one hasta (south of the ecliptic); so also the northern star. Of Maghâ the conjunction (with the moon) takes place in its own field (*i. e.*, in the ecliptic), at the sixth degree (of the nakshatra).

37. Of Chitrâ (the yogatârâ is) at seven and a half degrees, three hastas to the south.—The aṅgulis are to be calculated from the centre of the moon.

38. Deduct seventeen from the latitude (of the star), multiply the remainder by fifteen, and take its thirty-fourth part; the result is to be taken as the measure in aṅgulis. The time (of conjunction) is to be calculated from the difference of the moon's daily motion.

The above stanzas contain the statement of the longitudes and latitudes of the socalled yogatârâs of some nakshatras. The longitude has to be reckoned from the beginning of each nakshatra, *i. e.*, twenty-seventh part of the ecliptic. The latitudes are expressed in aṅgulis of which twenty-four go to one hasta, while the diameter of the moon—whose mean value is thirty-four minutes—is divided into fifteen aṅgulis. In order to express the distance of the star from the edge of the moon in aṅgulis, seventeen, *i. e.*, the moon's radius is deducted from the distance in minutes (taken from the moon's centre), and the remainder turned into aṅgulis by means of the proportion supplied by the dimensions of the moon.

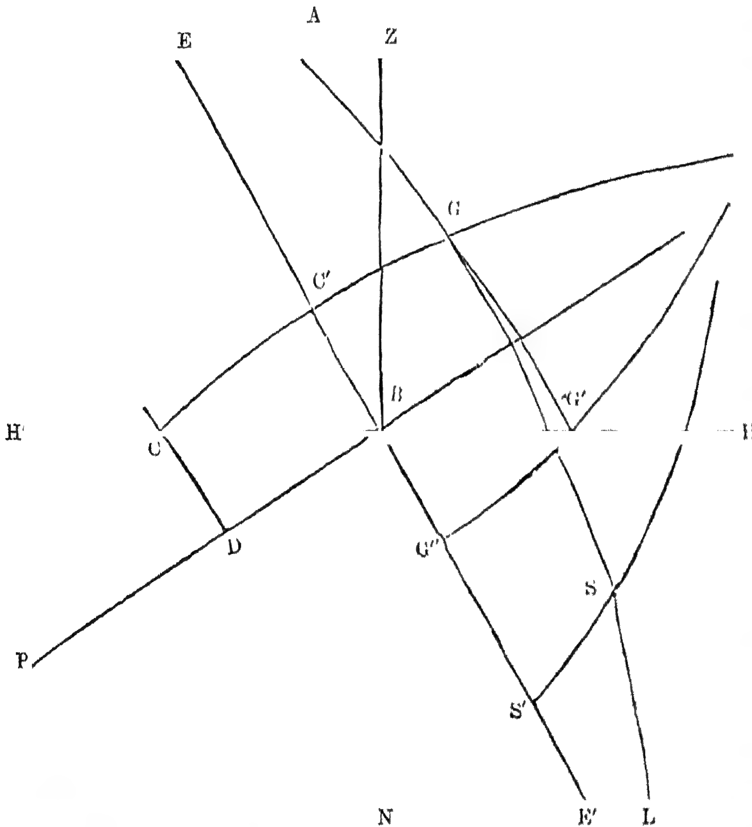
39. Multiply twenty-five by half the equinoctial shadow; take the corresponding arc to which fifteen is to be added, multiply by ten, and add twenty-one times the equinoctial shadow; the result are the viṇâḍikâs.

40. 41. By means of the latter calculate the ecliptic point on the eastern horizon from the beginning of Cancer; when the sun stands at that

point, the ṛishi Agastya becomes visible—by means of instruments constructed on mathematical principles—beautifying the southern region as a mark beautifies a lady's brow.—Gratified are the minds of men by this divine knowledge based on time.

A rule for calculating the time of the heliacal rising of Agastya (Canopus) in a given latitude. In order to explain its rationale, we at first apply the longitude and latitude of Agastya given in the modern Sûrya Siddhânta, *viz.* 90° longit. and 80° southern latit. Let H H′ be the horizon, P the pole of the equator, E E′ an arc of the equator, A L an arc of the Ecliptic, C the place of Canopus on the horizon, G the last point of Gemini (on first point of Cancer) which has the same longitude as Canopus, *viz.* 90°; P G C′ C a circle of declination (on which according to Hindú practice the latitude is measured). The segment C′ S′ of the equator represents the time which Canopus must rise before the sun in order to be visible in the morning. It divides itself into three parts, *viz.*, C′ B representing the ascensional difference of Agastya, B G″ representing the ascensional difference of the last point of Gemini, and G″ S′ representing the amount to which the sun must be below the horizon in order that a star may be visible at its rising. This latter amount the Hindús

Fig. 13.



always measure on the ecliptic (instead of measuring it, as would be proper, on a vertical circle). The modern Sûrya Siddhânta assumes it to be equal to 12°; but Varâha Mihira—as we understand him—to 15°. In order to find BG″ we make use of the statement made above in III. 11 *viz.*, that at the end of Gemini the ascensional difference amounts to 21 palas in those places where the equinoctial shadow is equal to one. We thus obtain the following expression

Required ascens. diff. = 21 × equinoct. shad.

Dividing this result by ten we obtain the degrees corresponding to the palas (60 palas going to one nâḍikâ which answers to 6 degrees).

In order, finally, to determine C′B, we at first ascertain the value of D C, the socalled earth-sine (kujyâ) of Canopus, by means of the proportion

12: equin. shad. = sin declin. of Canopus : kujyâ.

If, as said above, C G (= latitude of Canopus) is supposed equal to 80°, the declination of Canopus amounts to 56° (for C′ G = declination of last point of Gemini = inclination of Ecliptic = 24°); and we thus have

$$\text{Kujyâ} = \frac{\text{equin. shad.} \times \sin 56^\circ}{12} = \frac{\text{equin. shad.} \times 99}{12}$$

To turn the earth-sine so found into the sine of ascensional difference, we employ the proportion

Cos declin. : kujyâ = Rad. : sin ascens. diff.

$$\therefore \text{Sin asc. diff.} = \frac{\text{equin. shad.} \times 99 \times 120}{12 \times \cos \text{declin.}}$$

$$= \frac{\text{equin. shad.} \times 99 \times 120}{12 \times 67} \quad (67 = \sin 34^\circ = \cos 56^\circ)$$

$$= \frac{\text{equin. shad.} \times 990}{67} = \frac{1980 \times \text{equin. shad.}}{67 \times 2} =$$

$$\frac{\frac{1980}{67} \times \text{equin. shad.}}{2} = \frac{30 \times \text{equin. shad.}}{2}.$$

Instead of this value of C′B the text however has $\frac{25 \times \text{equin. shad.}}{2}$, wherefrom it appears that Varâha Mihira estimated to latitude of Canopus at less than the modern Sûrya Siddhânta does. By an easy inverse calculation we find that a latitude of 75° 30′ satisfies the expression given in the text.

CHAPTER XV.

THE SECRETS OF ASTRONOMY.

1. Following those, who possess the knowledge of the relative positions of sun, moon, stars, and earth, I give the following explanations.—An eclipse of the sun takes place constantly; in consequence of the difference of position it becomes visible in some locality.

2. In the minds of those also who are ignorant of the relative positions knowledge may be engendered, just as—(see the Sanskrit Commentary.)

3. In those places, for which the sun is covered by the moon owing to the straight line drawn from the eye to the sun (*i. e.* for which the moon is in the straight line drawn etc.) an eclipse of the sun takes place; and such a place is every day somewhere (in space).

4. The Fathers dwelling on the moon see the sun, if once obscured, for a half-month (in that condition); and they also see him non-obscured for a half-month. The middle of the eclipse is at full moon.

The text of this stanza appears to be correct, but its meaning is obscure to us.—Might we, perhaps, have to understand by the 'eclipse' of the sun referred to merely his being invisible for a lunar half month to those beings which live on the side of the moon turned away from the earth?—But a statement of this nature would have its proper place, not in the present chapter, but in the 'trailokya-saṃsthâna'; and such a statement is in fact actually made there (xiv. 38). Moreover, the terms 'grasta' and 'graha' would appear to be rather misapplied in such a connection.

5. The beings that live on Meru or near Meru never see an eclipse of the sun, owing to the fact of sun and moon being (for them) not high above the horizon.

6. Those living on Meru or close to it never see sun and moon in a line; therefore they always see the two bodies separated by an interval.

Of these two stanzas also the text seems to be correct. But in that case their contents are incomprehensible.

7. When an eclipse takes place at sunrise or sunset, then the sun stands for us low (?) and the moon high; the latter therefore becomes the cause of the (obscuration of the) sun.

8. If, for us, an eclipse of the sun takes place at sunrise, it does not take place at the same moment for those with whom the sun is about to set, nor for those with whom it is midday.

9. For, on one and the same day, the eclipse may be past for those with whom it is sunrise, future—to the extent of two kshaṇas—for those with whom it is sunset, and actually occurring for those with whom it is midday.

10. In the Saṃhitâ, in the beginning of the chapter on Râhu's course, I have fully explained to what causes, apart from Râhu, solar and lunar eclipses are due.

Stanza 7 is not fully intelligible. Stanzas 8 and 9 refer to the effect of parallax in accelerating or retarding the moment of an eclipse of the sun.

11. For Meru there exists no distinction of directions, because there the eastern direction is not indicated by the sun; for as long as the sun is risen there, he revolves round the earth (the horizon).

12. Should it be said that the distinction of the eastern direction may be based on the observation of the first small part (of the sun when he rises); we reply that after he has moved for half a year (above the horizon) he again sets at the same point; does that point then indicate the eastern or the western direction?

13. For those who live on Meru its being day depends on the sun's declination, not, as for us, on his daily revolution. For us sixty nâḍikâs constitute a nychthemeron, while a year is a nychthemeron of the gods.

14. Each year comprises a day and a night of the gods and the Asuras, it being day for the former while it is night for the latter, and vice versâ. A nychthemeron of the fathers (whose abode is the moon) lasts one month, while one of men comprises sixty nâḍikâs.

15. The gods see the sun moving at a distance (from the horizon), equal to so much as he rises above the horizon in two muhûrtas; they never see him higher up.

The gods on Meru never see the sun higher above the horizon than 24 degrees (to which height he rises when at the end of Gemini). The sun performing 360 degrees in thirty muhûrtas passes through 24 degrees in two muhûrtas.

16. The succession of the Lords of hours and days is not the same on Meru as with us; because the nychthemeron there does not consist of sixty nâḍikâs.

17. The rule about the days of the week is not everywhere the same. As no (decisive) reason can be assigned for it, the astronomers disagree concerning this point.

18. 19. The day of the week is to be determined from the ahargaṇa; the ahargaṇa itself depends on connexion with place and time. According to the teaching of Lâṭâchârya the ahargaṇa is to be reckoned from sunset at Yavanapura; according to Siṃhâchârya from sunrise at Lañkâ; while it is to be reckoned from the moment when ten muhûrtas of the night of the Yavanas have passed, according to their guru (*i. e.* the teacher—or master—of the Yavanas).

20. Âryabhaṭa maintains that the beginning of the day is to be reckoned from midnight at Lañkâ; and the same teacher again says that the day begins from sunrise at Lañkâ.

21. If, there having been applied the correction for difference of meridian, the result does not agree with the actual circumstances of a given place; the following statement (at any rate) as to the correspondence of time has been made by the same teachers (mentioned above), in agreement with traditional science.

22. The sun, when rising in the Bhâratavarsha, at the same time makes midday in the region of the Bhadrâśvas, sunset in that of the Kurus, midnight in Ketumâla.

23. What is sunrise in Lankâ is sunset in Siddhapura, midday in Yamakoṭi, midnight in Romaka-country.

24. The intercalary months, the omitted lunar days, the days of the planets, the lunar days, the days, Aries, the sun, the moon, the half-years, the seasons, the motions of the stars, the nights; all of them begin together at the beginning of the yuga.

25. The difference in longitude when taken from Romaka-country is not the same as when taken from Yavanapura; and there is a difference between (reckoning the beginning of the day) from midnight or from sunrise at Lankâ.

26. And if we determine the Lord of each day by (counting the ahargaṇa from) the moment when the sun has half set, we have in our favour neither any traditional authority nor reasoning of any kind.

27. Owing to the (various positions of the) sun, it is twilight in one place, day in another place, and night in another place. A small difference of place thus suffices to entangle the question as to who is the Lord of the day.

28. The question as to the horâs is in the same predicament; for the first horâ belongs to the Lord of the day. If, then, the latter is not fully determined, how can the Lord of the hour be so?

29. Ordinary people, as a rule, proceed in their business according to the days of the week (as known from tradition), without reflecting on such questions. The learned, on the other hand, declare such (assumptions) to be right as result in the proper determination of the true lunar day.

CHAPTER XVI.

THE MEAN MOTIONS OF THE PLANETS, ACCORDING TO THE SÛRYA SIDDHÂNTA.

1. The determination of the (mean places of the) smaller planets for midnight at Avanti is, according to the Sûrya Siddhânta, as follows.—Mercury and Venus have the same motion as the mean sun.

2. For Jupiter multiply the ahargaṇa by 100, and divide by 433232. For Mars multiply the ahargaṇa by one, and divide by 687.

3. For Saturn multiply the ahargaṇa by 1000, and divide by 10766066. The quotients are the entire revolutions; from the remainders the mean places of the planets are ascertained in signs, degrees and so on.

4. For each revolution of Jupiter ten tatparas (*i. e.*, sixtieth parts of seconds) have to be deducted. Fourteen tatparas have to be added for each revolution of Mars; five have to be deducted for each revolution of Saturn.

5. Four signs, two degrees, twenty-eight minutes and forty-nine seconds have to be added to the mean place of Saturn.

6. Eight degrees, six minutes and twenty seconds constitute the additive quantity for Jupiter. For Mars that quantity amounts to two signs, fifteen degrees and thirty-five minutes.

7. For the S'îghra of Mercury multiply the ahargaṇa by 100, and divide by 8797. Add the product of the (accomplished) revolutions and four and a half tatparas.

8. For the S'îghra of Venus multiply the ahargana by 10, and divide by 2247. Add ten and a half seconds, multiplied by the revolutions.

9. Twenty eight degrees of Leo (*i. e.* four signs plus twenty-eight degrees) and seventeen minutes are the additive quantity for the S'ighra of Budha. From (the S'ighra of) Venus 332961 seconds are to be deducted.

The above nine stanzas contain rules for calculating the mean places of the planets.—The complete calculation for each planet is subdivided into three distinct operations. We are at first taught how to find the mean place by means of a rough calculation resting on the assumption that the planet performs an integral number of revolutions within an integral number of sâvana days. Next we are informed how to make up for the mistake involved in the above assumption. And finally we are told what quantity has to be added to—or deducted from—the result found by means of the previous two processes, in order to enable us to start in our calculation, not from the beginning of the kalpa or yuga, but from the epoch of the karaṇa.

The process by means of which we evolve from the rules of the text that duration of the sidereal revolutions of the planets which was assumed by Varâha Mihira's Sûrya Siddhânta is simple, and the same for all planets. We at first calculate the revolutions according to the approximative rules given in stanzas 1—3, and the first halves of stanzas 7 and 8. We thereupon deduce—from the corrections stated in stanza 4 and the second halves of 7 and 8—the amount of the modifications to be applied to the rough results found previously. We thus obtain the following numbers of revolutions within one mahâyuga of 1577917800 days.

Saturn	—	146564
Jupiter	—	364220
Mars	—	2296824
Venus	—	7022388
Mercury	—	17937000

The correctness of these figures we are finally enabled to test by means of the kshepa-quantities stated in the fifth, sixth and ninth stanzas. For if—as we had done before in the case of the sun and the moon—we calculate, on the ground of the number of revolutions stated above, the mean positions of the planets at the epoch of the karaṇa, we find that they agree down to seconds with the mentioned kshepa-quantities. As in the case of sun and moon, the calculation has to be made from the beginning, not of the mahâyuga, but of the kalpa.

10. Seventeen seconds are to be added for each year to the mean place of Mars; ten to be deducted from that of Jupiter; seven and a half to be added to that of Saturn.

11. Forty-five are to be deducted from that of Venus; one hundred and twenty to be added to that of Mercury. Fourteen hundred seconds are to be deducted from the mean place of Jupiter.

These two stanzas state certain corrections to be applied to the mean places of the planets as found by means of the preceding rules. No other reason for those corrections appears to be assignable, but that they tended to effect an agreement between the rules of the Sûrya Siddhânta and the observations made by Varâha Mihira or the astronomers of his time.

CHAPTER XVII.

The true Motions of the Planets.

1. Of the other planets beginning with Mars the sun is the so-called S'ighra.—Thirty-five, fourteen, sixteen, five, twenty-four—each multiplied by two—are the degrees of the epicycles (of the Apsis);

2. Six, eleven, eight, four, twelve,—each figure multiplied by twenty and ten being deducted in the case of Mars—are the degrees (of the longitude) of the Mandochchas of Mars, Mercury, Jupiter, Venus, Saturn.

We therefore have the following epicycles and longitudes of the apogees of the five planets

	Mars.	Mercury.	Jupiter.	Venus.	Saturn.
Degrees of epicycle...	70	28	32	14	60
Longitude of Apogee	110	220	160	80	240

3. The degrees of the epicycles of the conjunction (śighraparidhi) of Mars, etc. (Mars, Mercury, Jupiter, Venus, Saturn) are 234, 132, 72, 260, 40.

4. If, the mean planet being deducted from the S'ighra, the remainder is within three signs, the sines of those parts (of the three signs), which are passed through and yet to be passed through, are the base sine (bhuja) and the perpendicular (koṭi). If the remainder exceeds three signs, it is to be deducted from six signs, and after that the same method is to be followed.

5. The (bhujajyâ and koṭijyâ found according to stanza 4) are to be multiplied by the degrees of the epicycle of the planet, and divided by 360; the results are those two (sines) reduced (to the terms of the epicycle; *viz.*, the so-called bhujajyâ phala and koṭijyâ phala). The koṭi phala is to be added to the Radius in the half circle beginning with Capricorn, and to be deducted in the half circle beginning with Cancer.

6. Take the square root of the sum of the squares of the Radius so increased or decreased and the bhujaphala, and divide thereby the bhujaphala multiplied by 120. Half of the corresponding arc is to be deducted from the mandochcha (if the anomaly is in the half orbit beginning with Aries), and to be added to it (in the half orbit beginning with Libra).

A rule for finding the equation of the conjunction which in all points agrees with that given in the modern Sûrya Siddhânta.—By half the equation found the place of the mandochcha is to be corrected, and the manda equation to be calculated from the new place.

7. The mandochcha, having thus been made true, is deducted from the mean planet, and the sine (bâhu) (of the resulting arc) is reduced to terms of the epicycle (by being multiplied by the degrees of the epicycle, and divided by 360); the corresponding arc is either added to the mandochcha (in the half orbit beginning with Aries), or deducted from it (in the half orbit beginning with Libra).

8. (The mandochcha so corrected) is again to be deducted from the mean planet, the corresponding sine is to be taken and to be reduced to terms of the epicycle, and the corresponding arc to be added to (in the half orbit beginning with Aries)—or deducted from (in the half orbit beginning with Libra)—the mean planet.

9. The planets, having thus been made what is called 'true-mean' (the mean planet having been made true as far as the mandochcha is concerned), are to be deducted from their śîghrochchas. They are then to be treated according to the former method (*i. e.*, the equation of the śîghrochcha is to be found as taught above); and, in the former way, the arc is to be added to (in the half orbit beginning with Aries)—or to be deducted from (in the half orbit beginning with Libra)—the true-mean planet.

10. In this manner the true position of all planets is ascertained. In the case of Mercury, however, the mandochcha of the sun is to be deducted from Mercury's śîghrochcha; the base sine (of the remainder) is to be reduced to terms of the sun's epicycle (by being multiplied by the degrees of the sun's epicycle, and divided by 360), and the corresponding arc—as Mercury's equation—to be added to, or deducted from, Mercury (according as the anomaly found by deducting the sun's mandochcha from Mercury's śîghrochcha lies in the half orbit beginning with Aries or in that beginning with Libra).

11. In Venus' case sixty-seven minutes have to be deducted from the planet's longitude, after it has been made true (in the manner taught before).—The time when a planet becomes retrograde has to be ascertained from the difference of its motion.

12. The degrees of the distance from the sun at which the true planets become visible are 12 for the moon, 19 for Mars, 17 for Mercury, 13 for Jupiter, 11 for Venus, 15 for Saturn.

13. Take the sine of the interval between the planet made true with regard to the apogee (and the node), and add to it its eighth part, in the case of Mars, Jupiter and Saturn; the latitude of the planet, which is either southern or northern, is found from that difference. Another latitude is found by applying the conjunction (in the case of Venus and Mercury).

14. In the case of Jupiter, Mars and Venus (the sine mentioned above) is to be lessened by its fourth part; while in the case of Mercury and Saturn it is merely to be increased by its eighth part. The sine is then to be multiplied by Radius, and divided by the hypothenuse; the result is the latitude whose direction (whether north or south) depends on that of the interval (between node and planet).

The above two stanzas teach how to calculate the latitude of the planets. The latitude is made to depend, in the case of the superior planets, on the distance of the true planet (*i. e.*, the true place of the planet with regard to the apogee) from the node; in the case of the inferior planets on the distance of the node from the Śîghra of the planet, *i. e.*, the place of the sun. The latitude for any given moment is then calculated by means of a proportion basing on the assumed amount of the greatest latitude of each planet

These amounts have to be inferred from the indirect statements of the text, which directs us to add, in the case of Mercury and Saturn, one eighth to the sine of the interval between node and planet (or node and conjunction), and, in the case of the three other planets, to lessen that sum by its fourth part. We thus have, for Mercury and Saturn, the following formula

$$\text{Latit.} = \frac{9 \times \sin \text{ interv.}}{8},$$

and, for the three other planets,

$$\text{Latit.} = \frac{9 \times \sin \text{ interv.}}{8} - \frac{9 \times \sin \text{ interv.}}{8 \times 4}.$$

If we substitute 120 = Radius for the 8 forming the divisor, we have to substitute 135 for the 9 of the numerator; whence we conclude that the greatest latitude of Mercury and Saturn is assumed to amount to 135.′ And taking into account the subtraction of one-fourth part, which is prescribed for the three other planets, we find that their greatest latitude is supposed to amount to 121′.

CHAPTER XVIII.

On the Courses of the Planets.

1. Deduct from the ahargaṇa 147, and divide by 584; the quotient indicates the risings of Venus. The portion (passed through by Venus during that time) is five degrees of Scorpio (*i. e.* seven signs plus five degrees) together with the third part of a degree.

2. Having proceeded, by means of the degrees of time, for twenty-six days, Venus goes to its rising in the west. Add to the days the eleventh part of the risings, and therefrom (calculate) the motions.

3. In three periods of sixty days each, Venus passes through seventy degrees, increased respectively by four, three, and two; thereupon in eighty-five days through seventy-seven degrees; then in three days through one and a quarter degree.

4. 5. Thereupon becoming retrograde it passes in fifteen days through two degrees; sets after five days in the west; rises after ten days in the east; becomes anuvakrin after twenty days, having moved four degrees (within each of the last mentioned three periods); passes through 250 degrees in 232 days, and sets in the east; passes through 75 degrees in 60 days, and rises in the west.

6. In the case of Jupiter deduct from the ahargaṇa thirty-four days and as many nâḍikâs, and divide by 399; the quotient are the risings of Jupiter. Put down separately the (remaining) days.

7. And add to them the ninth part of the number of the risings. Multiply the number of risings by 36, and divide by 391; the remainder to which 18 is added is called pada.

8. Put it down in two places. (Calculate the equations) by means of

the mean and the true quantities. If on the deduction of those two quantities (from each other) the true quantity is smaller than the mean one, add (as many days as the result comprises degrees) to the days (as found above); in the opposite case (so many days) are to be deducted.

9. 10. As long as the pada is within 180, there is a positive quantity of 1456; up to 195 there is a positive quantity of 1265; if (the pada) is within 16, the third quantity is negative, amounting to 1486.—The risings of Jupiter being multiplied by five and divided by eight, give the minutes (of the mean place of Jupiter) from the first rising.

11. In the case of the first quantity there are 9½ degrees of Virgo (*i. e.* $5^s\ 9°\ 30'$); in the case of the second one there is half a circumference ($=6^s$); and in the case of the last one there are 13 degrees.

12. Jupiter passes within sixty days through twelve degrees; after that in forty days through four degrees; then in twenty-four days through two degrees; thereupon he becomes retrograde within fifteen days, and passes in sixty days through six degrees, and again in sixty days through six degrees.

13. Then, becoming anuvakra, he passes in eighty days through twelve degrees, and in forty-five days through nine degrees. Thereupon he sets, and having remained in that state for one month he again rises in the following month.

14. For Saturn, deduct from the ahargaṇa 150⅓ (days), divide (the remaining days) by 378; the result are the days etc. constituting one rising.

15. Deduct from the days the tenth part of the risings. Multiply the risings by nine, and divide by 256; the remainder is the pada; add to it 89.

16. If the padas of Saturn are within thirty, there is an additive quantity of 2406; while there is a subtractive quantity of 2509, if the pada amounts to 127.

17. There is an additive quantity of 2307, if (the pada amounts to) 99. Multiply the risings of Saturn by 31, and divide by 32; (the resulting minutes) are to be added to the negative quantity.

18. In the case of the first aggregate we have sixteen degrees of Taurus minus nine minutes ($=1^s\ 15°\ 51'$); in the case of the second aggregate we have five (signs) plus twenty-seven degrees plus thirty-four minutes.

19. In the case of the last aggregate we have seven degrees plus twenty-eight minutes.—Saturn passes in sixteen days through three degrees, thereupon in fifty-six days through 232 minutes ($=3° 52'$).

20. Thereupon he, within fifty-five days, becomes retrograde. He then passes in 68 days through three degrees, and in 60 days through four degrees. After that, becoming anuga, he passes through eight degrees in 105 days (and then sets). Thereupon he passes through three degrees in 36 days, (and again rises).

21. Deduct from the ahargaṇa 256, and 14 nâḍikâs, and divide by 780; the result are the risings of Mars.

22. Multiply the number of risings by 161 and add the result, taken as vinâḍikâs, to the days (forming the remainder of the division prescribed in 21). Multiply the risings by eighteen, divide by fifteen and take (the remainder) of that division.

23. Lessen the remainder by its own fifth part; you thus obtain the mean position of Mars, expressed successively in signs and so on.—Thereupon you must calculate the succession of its true courses.

24. The degrees of difference of the true and mean positions are to be added to the days (calculated above), if the mean position (exceeds the true one); and to be deducted, if the mean position is less.—I will now describe the motion of Mars according to its different courses (gati).

25. ?

26. Having then passed through 13 degrees, Mars becomes niraṃśa (*i. e.* without degrees; *i. e.* having the same longitude as the sun), and having thereupon passed through twenty degrees he goes to his rising. I will now state the succession of days occupied by the courses (gati) of Mars.

27. 28. ?

29. When Mars is retrograde in Pisces, Scorpio, Aries, or Sagittarius, he passes through nine degrees within 56 days, then through seven degrees within 42 days; and thereupon, passing through sixteen degrees in 60 days, he becomes anugati.

30. In Taurus, Gemini, Libra, and Virgo Mars passes in forty days through seven degrees, again in forty days through ten degrees, and in sixty-three days through seventeen degrees in succession, beginning from (?) the retrograde motion.

31. In Cancer and Leo, Mars passes in forty-four days through seven degrees, in forty days through six degrees, and in sixty days through eighteen degrees, in his courses beginning with the retrograde one.

32. In Aquarius and Capricorn, Mars passes through six degrees in thirty-two days, through nine degrees in thirty-nine days and through fifteen degrees in fifty-seven days, in his threefold course.

33. ?

34. Add two to one, five, eight, eleven, fourteen, eleven, nine. In the quick course (Sîghragati) you have forty diminished by one, four, four (?).

35. Thirty-six increased by two, three, nine, twelve, nine, three, zero are the days. The motion in the eighth course is the same as in the seventh.

36. 37. 38. Add to the ahargaṇa twenty-eight and a third. Multiply by eight and divide by 927; the result are (the risings) of Mercury. Take the eighth part of the (remaining) days, and deduct from those of Mercury as many nâḍikâs as the fourth part of the risings amounts to. Multiply the risings by 123, and deduct forty-three; divide the remainder by 389; you thus find the mean place of Mercury.—Mercury passes within six plus five (= eleven) of the (days forming the) remainder through eight true degrees; within thirty (days) through thirty true degrees.

39. Thereupon he passes in eighty-one days through sixty degrees; in eighty-eight days through a hundred degrees; in fourteen days through twelve degrees; in thirty days through thirty degrees.

40. In one hundred and four days through ninety-seven degrees; in thirty-one days through twenty-three degrees. These are the true motions of Mercury.

41. Deduct from the days the degrees of difference of those two (*viz.* of the mean and true places of Mercury), in case of the true place being in excess (of the mean place); add those degrees in case of the mean place being in excess (of the true). The course of the true Mercury is as follows.

42. In Aries, Mercury passes in thirty-six days through thirty-five degrees, in thirty-six days through forty-two degrees, in twenty-nine days through twenty-one degrees, and again in twenty-nine days through thirty degrees.

43. In Taurus he passes in forty-five days through forty-four degrees, in twenty-three days through seventeen degrees, again in twenty-three days through thirty-nine degrees; in forty-nine days through forty-three degrees.

44. In Gemini he passes in forty-five days through forty-eight degrees; in twenty days through fourteen degrees; in twenty-six days through twenty-seven degrees; in forty-seven days through forty degrees.

45. In Cancer he passes in forty-two days through twenty-six degrees; in eighteen days through twelve and a half degrees; in thirty days through twenty-six degrees; in forty-six days through twenty-five degrees.

46. In Leo he passes in thirty-four days through twenty-five degrees; in sixteen days through eighteen degrees; in thirty-two days through twenty-seven degrees; in forty-five days through twenty-eight degrees.

47. In Virgo he passes in twenty-six days through twenty-seven degrees; in thirty-eight days through forty-five degrees; again in thirty-eight days through fifty-six degrees, and again in thirty-eight days through sixty-two degrees.

48. (In Libra) he passes in forty-two days through thirty-seven degrees, in forty days through thirty-two degrees, in thirty-four days through sixty-four degrees.

49. In Scorpio he passes in eighteen days through twenty degrees, in forty-five days through fifty-two degrees, in thirty-four days through forty-five degrees, in forty-eight days through seventy-four degrees.

50. In Sagittarius he passes in forty days through thirty-nine degrees; in sixteen days through eleven degrees; in forty-two days through forty-three degrees; in thirty-two days through thirty-five degrees.

51. In Capricorn he passes in twenty days through nineteen degrees; in thirteen days through fourteen degrees; in thirty-eight days through thirty-nine degrees; in thirty-two days through fifty-eight degrees.

52. In Aquarius he passes in twenty-three days through twenty-two degrees; in twenty-two days through twenty-five degrees; in twenty-four days through twenty degrees; in thirty-two days through sixty degrees.

53. In Pisces he passes in twenty-four days through twenty-six degrees; in twenty-five days through thirty degrees; in twenty-nine days through thirty degrees; and in twenty-seven days through forty-nine degrees.

54. 55. 56. ?

57. Multiply the time of the ascensional difference by the (sine of the planet's) latitude—which is calculated according to the method of sines—and take the 480th part of the product. The result is to be deducted from—or added to—the planet's longitude according to the direction (of the latitude).

58. This operation having been performed, the setting and rising of the planets is to be calculated by means of the degrees intervening between them and the sun. These degrees are, for the moon and the other planets in succession, twelve, fourteen, twelve, fifteen, eight, fifteen.

59. Multiply those degrees by three-hundred, and divide by the vinâḍikâs of rising; from the resulting degrees the true setting and rising of the planets is to be determined.

60. Mercury, Venus, Mars, Jupiter (and Saturn?) (become visible in the east when they are) less advanced in longitude than the sun by the amount of the planetary degrees (as calculated above); in the moon's case the reverse takes place.—Having thus ascertained (all requisite items) from the latitude, the astronomer may make declarations regarding future planetary occurences.

Stanza 57 contains a rule for the so-called âksha dṛikkarman, *i. e.* the correction for apparent longitude which depends on the planet's latitude at the given time. The rule is based on the rough proportion

Sine of greatest latitude of ecliptic (=48): time of greatest ascensional difference=sine of planet's latitude: time of planet's ascensional difference.

Dividing by ten (whence the divisor 480) the vinâḍikâs of the result are turned into degrees.—Stanza 58 thereupon states the number of degrees to which the difference of the longitude of the sun and the single planets must amount in order that the latter may become visible.—Stanza 59 finally teaches

how those mean degrees are rendered true by the introduction of the time of rising of the ecliptic in which the sun and the planet are at the time (300 vinâḍikâs being the mean time of the rising of the signs).

61. For the benefit of his pupils Varâha Mihira of Avanti has composed this short treatise on the smaller planets, which effects an agreement between observation and theory.

62. He whose efforts are frustrated by the (theory of) Mars of Pradyumna, and by Jupiter, Saturn as made (calculated) by Vijayanandin, and by Mercury, let him honour this very accurate treatise.

63. Which has been composed (? dṛishṭa) by Varâha Mihira, easy to understand . . . . .

64. He who, although knowing the faults of others, yet does not mention them, even when an opportunity offers, but rather proclaims their good qualities; to that good man let honour be paid as to a benefactor of his kind!

65. Free from jealousy Varâha Mihira gives this excellent short treatise on the smaller planets, comprised in eighteen âryâs. (?).

66. Take the degrees of the sun's longitude (at the time of the last conjunction anteceding the given time), and add to them the days connected with the degrees of the (planet's) motion. If the degrees, thus derived from the days, are more (than 360), they are to be taken from a full revolution (*i. e.* 360 is to be deducted from them).

The longitude of the sun is found by adding to his longitude at the last conjunction with a planet as many degrees as there have elapsed days of the planet's châra.

67. Lessen (the ahargaṇa) by 6329, multiply by four, and divide by 3075. Divide (the remainder) again by four; the result are the days (which have elapsed) since Mars was without degrees (*i. e.* had the same longitude as the sun).

68. (Mars) becomes visible when less (in longitude than the sun) by 15°, within thirty-six days; then (passes) in one hundred and eighty-eight days (through) sixty degrees; in one hundred and eight days (through) sixty degrees; within seventy-two days (through) ninety degrees.

69. In sixty-eight days (through) fifty degrees; in two hundred and forty days (through) seventy degrees. Then it sets; (passes) thereupon in fifty-six days (through) fifteen degrees and becomes niraṃśa.

70. Lessen (the ahargaṇa) by 14681, multiply by 29 and divide by 3312; divide (the remainder) by the multiplier (= 29); you thus obtain the days of Mercury.

71. Mercury having fallen behind (the sun) by twelve degrees—which takes place within ten days—rises in the east; thereupon he falls behind by ten degrees in fourteen days. (Advancing thereupon) nine degrees within eighteen days he sets, and again rises (in the west), having advanced thirteen degrees within thirty days.

72. Then he advances nine degrees within eighteen days, and then, falling behind eight degrees within sixteen days, he sets in the west. After that, falling behind nine degrees in eight days, he again becomes niraṃśa.

73. Deduct (from the ahargaṇa)——?, multiply by seven, and divide by 2752. Divide the remainder by seven, the result are the days of Jupiter, taken from the niraṃśa position.

74. Which are to be deducted (counted) from the place of the sun. Having fallen back twelve degrees within sixteen days, Jupiter rises in the east. He then passes through forty-four degrees within fifty-four days; through sixty-four degrees in seventy days.

75. Through one hundred and twenty degrees in one hundred and nine days; through seventy-six degrees in eighty-eight days; through thirty-two degrees in forty days. Thereupon he sets, and then passes in sixteen days through twelve degrees (when he becomes niraṃśa).

76. Lessen (the ahargaṇa) by 11122, multiply by two, and divide by 1151. Divide the remainder by two. The result are the days of Venus counted from the niraṃśa position.

77. Falling behind nine degrees within five days Venus rises in the east. It then falls behind twenty-one degrees within fifteen days; after that fifteen degrees within two-hundred and eight days; after that it advances five degrees (?) within twelve days (?), and sets.

78. Then it advances ten degrees within forty-eight (?) days, and becomes niraṃśa. After that it moves in the opposite direction, and rises in the west within the time which it had taken to go to the niraṃśa position (?); and again moving in the opposite direction sets (in the west).

79. Lessen (the ahargaṇa) by 16518 (?), multiply by three and multiply by 1118. Divide (the remainder) by three. (The result are the days since the last conjunction) of Saturn. In eighteen days he falls behind the sun sixteen and a half degrees, and then rises in the east.

80. Then he falls back ninety and a half degrees within ninety-eight days; then thirteen degrees within fourteen days. Then one hundred and twenty degrees within one hundred and thirteen days; then ninety-one degrees within ninety-eight days.

81. Then in thirteen days twelve degrees and a half. Then he sets, and, passing within twenty-one days through sixteen and a half degrees, he becomes niraṃśa, being always behind the sun.